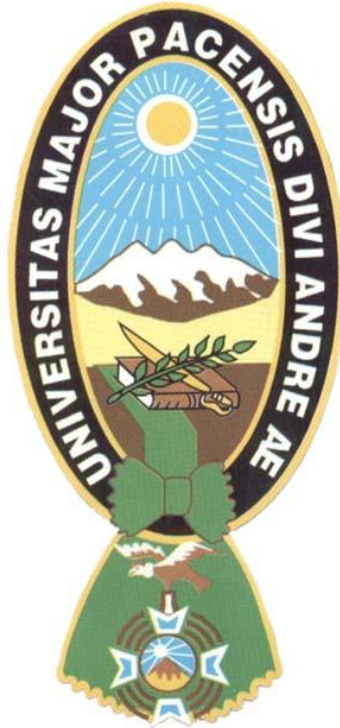


**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



TRABAJO DIRIGIDO

**ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA INTRODUCCIÓN DE SEIS VARIEDADES DE
MAÍZ (*Zea mays*), PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE LAS FAMILIAS
DE LA COMUNIDAD TAUCARASI, PROVINCIA INQUISIVI**

ELIZABETH ANGELA PAEZ SALAZAR

**La Paz – Bolivia
2015**

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

**ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA INTRODUCCIÓN DE SEIS VARIEDADES DE
MAÍZ (*Zea mays*), PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE LAS FAMILIAS
DE LA COMUNIDAD TAUCARASI, PROVINCIA INQUISIVI**

*Trabajo Dirigido presentado como requisito parcial
Para optar el Título de
Ingeniero Agrónomo*

ELIZABETH ANGELA PAEZ SALAZAR

Asesor:

Ing.Msc. Genaro Serrano Coronel

Revisores:

Ing. Rene Calatayud Valdez

Ing. FanorAntezana Loayza

Aprobado

Presidente Tribunal Examinador

**La Paz – Bolivia
2015**

*La mujer sabia edifica su casa:
Mas la necia con sus manos la derriba
El que camina en su rectitud teme a Jehová
Mas el de caminos pervertidos lo menosprecia.
Proverbios 14:1-3*

*A la abnegación y sacrificio de
mi madre.
A la luz que me ilumina Ihael y
Nataly Mis Hijas
Al apoyo moral y material del
Ing. José Luis Romero Arana
mi amado Esposo y amigo
incondicional*

Dedicatoria

*A mis hijas, la luz de mi
camino y a mi apreciado
Esposo que ilumina mi
Existencia*

Agradecimientos

- *A nuestro Dios Por darme vida y salud y permitirme concluir esta tarea con satisfacción y por darme lo que tengo alrededor mío*
- *A mi país Bolivia. Que mediante la UMSA, nos permite a los jóvenes acceder a una formación superior gratuita, dotándonos del mejor instrumento para hacer de Bolivia una patria digna.*
- *A la Facultad de Agronomía por albergarme en sus aulas, a todo el plantel docente y Administrativo por la formación recibida y compañerismo a lo largo de mis estudios.*
- *Este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo incondicional de las siguientes personas: Al Ing. Marcelo Terrazas Vega Director del Centro de Investigaciones de Pairumani, Cochabamba, por toda la colaboración prestada y las sugerencias realizadas durante el presente trabajo.*
- *Al Ingeniero José Luis Romero Arana por su colaboración desinteresada, en todas las observaciones, sugerencias realizadas durante el desarrollo del trabajo y de gabinete.*
- *Al ingeniero Msc. Genaro Derrano Coronel por darme la confianza en la realización del presente trabajo y su colaboración como asesor del trabajo dirigido.*

- *Al ingeniero Rene Galatayud Valdez, tribunal revisor por brindarme su tiempo para la lectura del documento y realizar las correcciones para la mejora del trabajo.*
- *Al ingeniero Fancor Antezana Loayza, tribunal revisor por brindarme su tiempo para la lectura del documento y realizar las correcciones para la mejora del trabajo.*
- *Mi cariño y el más profundo agradecimiento a mi madre Trinidad Julia Ihonson por su incomparable esfuerzo, amor y comprensión que facilitaron mi formación.*
- *Mi cariño y agradecimiento a mi esposo y compañero Ingeniero José Luis Romero y a mis hijas Ihael Milena y Nataly Madelen, por su apoyo moral, cariño afectuoso y confianza en la realización de mis proyectos.*
- *Mi cariño y el más profundo agradecimiento a mis amigos y compañeros con los que he compartido las aulas de la Facultad de Agronomía.*

Elizabeth Ángela Paez Salazar

CONTENIDO

	Pág.
Dedicatoria.....	i
Agradecimientos.....	ii
Índice general.....	v
Índice de cuadros.....	ix
Índice de figuras.....	X
Resumen.....	Xi
I	
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Justificación.....	3
1.3 Planteamiento del problema.....	4
1.4 Objetivos.....	5
1.4.1 Objetivo general.....	5
1.4.1 Objetivos específicos.....	5
II	
MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Contexto normativo.....	5
2.2 Marco conceptual.....	7
2.2.1 Seguridad Alimentaria.....	7
2.2.2 Situación Actual de la seguridad Alimentaria....	8
2.3 Valor del Maíz.....	10
2.3.1 La importancia del maíz agrícola en el mercado Mundial.....	10
2.3.2 Origen y filogenia.....	12
2.3.3 Introducción de variedades.....	13
2.3.4 Variedades de maíz.....	14
2.3.5 Épocas de siembra.....	15
2.3.6 Descripción taxonómica.....	15
2.3.7 Características botánicas.....	16
2.4 Requerimiento del cultivo.....	17
2.4.1 Clima.....	17
2.4.2 Temperatura.....	17
2.4.3 Humedad.....	18
2.4.4 Iluminación.....	19

2.4.5	Vientos.....	19
2.4.6	Fotoperiodo.....	19
2.4.7	Suelo.....	20
2.4.8	Componente de rendimiento.....	21
2.4.9	Superficie cultivada de maíz en Bolivia.....	21
2.4.10	Clasificación de los maíces bolivianos.....	22
III.	DESCRIPCION Y METODOLOGIA.....	23
3.1	Localización.....	23
3.2	Ubicación del área de estudio.....	23
3.3	Materiales.....	25
3.3.1	Material de campo.....	25
3.3.2	Materiales de escritorio.....	25
3.3.3	Material biológico.....	25
3.4	Metodología General.....	25
FASE 1	Preparación:.....	26
3.4.1	Diagnostico.....	26
3.4.2	Características productivas de la comunidad.....	26
FASE 2	Medición:	
3.4.3	Muestreo Casual o incidental.....	26
3.4.3.1	Determinación del tamaño de la muestra.....	27
3.4.4	Medición de la muestra.....	27
FASE 3	Implementación de una Planificación	
3.4.5.1	Preparación del Terreno.....	27
3.4.5.2	Siembra.....	27
3.4.5.3	Labores Culturales.....	28
3.4.5.4	Cosecha y post cosecha.....	28
FASE 4	Talleres	
3.4.6	Talleres participativos.....	28

FASE 5	Análisis y Evaluación	
3.4.7	Análisis y evaluación.....	28
3.4.8	Análisis de costos parciales.....	29
3.4.9	Sistematización de los datos obtenidos.....	29
3.5	Metodología específica (variables de respuesta)....	30
IV.	SECCIÓN PROPOSITIVA.....	31
4.1	Análisis de resultados.....	31
4.1.1	Selección de las parcelas experimentales.....	31
4.1.2	Preparación del terreno.....	31
4.1.3	Siembra e incorporación de la materia orgánica....	32
4.1.4	Labores culturales.....	32
4.1.4.1	Raleo.....	32
4.1.4.2	Control de malezas.....	33
4.1.4.3	Aporque.....	33
4.1.4.4	Cosecha.....	33
4.2.	Días a la floración masculina y femenina.....	34
4.3	Altura de planta y mazorca.....	34
4.4	Rendimiento por variedad y por parcela.....	34
4.5	Análisis económico.....	35
4.6	Ingreso Bruto.....	35
4.6.1	Ingreso Neto o Utilidad del cultivo.....	35
4.6.2	Tasa de retorno marginal.....	35
4.6.3	Relación Beneficio / Costo.....	36
V.	SECCIÓN CONCLUSIVA.....	37
5.1	Participación de beneficiarios.....	37
5.2	Eventos de participación.....	37
5.2.1	Capacitación en la producción de nuevas.....	37
5.2.2	Fortalecimiento de capacidades organizacionales	39
5.3	Variables agronómicas y del rendimiento en maíz...	40
5.3.1	Altura de planta (m).....	40

5.3.2	Altura de mazorca.....	42
5.3.3	Días a la floración.....	44
5.3.4	Número de plantas por parcela.....	45
5.3.5	Días a la cosecha.....	47
5.3.6	Rendimiento por parcela.....	48
5.3.7	Rendimiento en tn/ ha.....	49
5.3.8	Peso de 1000 granos.....	51
5.3.9	Análisis económico.....	53
VI. CONCLUSIONES-SECCION CONCLUSIVA.....		55
VII.RECOMENDACIONES.....		56
VIII.BIBLIOGRAFIA.....		57

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Temperaturas de germinación y crecimiento en el maíz.....	17
Cuadro 2. Superficie y producción del maíz en Bolivia.....	22
Cuadro 3. Resumen del análisis físico de suelo.....	32
Cuadro 4. Eventos de Capacitación y Asistencia.....	38
Cuadro 5. Análisis de varianza para altura de planta.....	40
Cuadro 6. Prueba de Duncan de la altura de planta, factor variedades.	40
Cuadro 7. Análisis de varianza para altura de Mazorca.....	42
Cuadro 8. Prueba de Duncan de la altura de mazorca.....	42
Cuadro 9. Días a la floración de seis variedades de maíz.....	44
Cuadro 10. Análisis de varianza del número de plantas por parcelas	45
Cuadro 11. Prueba de Duncan de número de plantas por parcela....	45
Cuadro 12. Análisis de varianza para el carácter días a la cosecha.....	47
Cuadro 13. Prueba de Duncan de días a la cosecha.....	47
Cuadro 14. Análisis de varianza para el carácter rendimiento por parcela	48
Cuadro 15. Prueba de Duncan del rendimiento por parcela.....	48
Cuadro 16. Análisis de varianza para el carácter de rendimiento en tn/ha	49
Cuadro 17. Prueba de Duncan del rendimiento tn/ha, factor variedades	49
Cuadro 18. Análisis de varianza para el carácter peso de 1000 granos	50
Cuadro 19. Prueba de Duncan del peso de 1000 granos.....	51
Cuadro 20. Precio de maíz (choclo) registrado en el mercado... ..	52
Cuadro 21. Costos de producción de maíz para choclo por hectárea.....	52
Cuadro 22. Rendimiento promedio, costos e ingresos netos cultivo maíz.	53
Cuadro 23. Comparación de utilidad de las variedades.....	53
Cuadro 24. Incremento de utilidad neta de las variedades mejoradas.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Mapa de Ubicación de la zona.....	24
Figura 2. Preparación del terreno, comunidad Taucarasi.....	31
Figura 3. Familia realizando labores culturales, aporque del maíz.....	33
Figura 4. Secado de las muestras cosechadas, comunidad Taucarasi.....	34
Figura 5. Nivel de participación de varones y mujeres.....	37
Figura 6. Participación de varones y mujeres en eventos de Capacitación.	39
Figura 7. Capacitacion a varones y mujeres.....	39
Figura 8 Altura de planta expresada en cm para la localidad de Taucarasi	40
Figura 9. Altura de Mazorca medida en cm localidad de Taucarasi.....	43
Figura 10. Grafica de dias a la floracion para el cultivo de maiz.....	44
Figura 11. Análisis de varianza del número de plantas por parcelas.....	46
Figura 12. Análisis de varianza para el carácter días a la cosecha.....	47
Figura 13. Análisis de varianza para el carácter rendimiento por parcela...	49
Figura 14 Análisis de varianza para el carácter de rendimiento en tn/ha.....	50
Figura 15 Análisis de varianza para el carácter peso de 1000 granos de semilla	50

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el valle de Inquisivi, comunidad Taucarasi Departamento de La Paz, a una altura de 2800 m.s.n.m. la ciudad de La Paz es de 252 km, tiene una temperatura media de 18 – 22°C, con una precipitación media anual de 250-600 mm, donde los meses más lluviosos son Diciembre a Febrero y los más secos de Mayo a Agosto.

Analizando resultados no reportan diferencias significativas, entre tratamientos aunque se observan diferencias numéricas, sin embargo, en cuanto a la diferencia numérica de altura de mazorca, probablemente se atribuyen a las características propias de cada variedad y las condiciones ambientales.

En lo que respecta a variedades el mayor incremento se dio en la variedad compuesto 18, seguida de la variedad Amarillo de oro, con respecto al peso de grano se semillas de maíz, se puede establecer que las variedades (blanco harinoso) y la variedad (amarillo de oro), tienen los pesos más altos de 1000 granos con respecto a las cuatro variedades introducidas.

Los tratamientos con abonamiento orgánico (20, 15 y 10 tn/ha) mostraron mayor beneficio neto, con respecto al testigo (0,0 tn/ha), en tanto que las variedades morocho, amarillo y blanco harinoso fueron las que mejor se comportaron al nivel cero (testigo). Las variedades Compuesto 18 y Amarillo de oro, son los que mostraron mayor rendimiento frente a los niveles de fertilización orgánica.

El nivel de abonamiento (20,00 tn/ha) tuvo su efecto en la utilidad neta en casi todas las variedades, excepto en el blanco harinoso, es decir se superan las expectativas económicas frente a los otros niveles de abonamiento (10 y 15 tn/ha).

I. INTRODUCCIÓN

El maíz es un cultivo que por su superficie cultivada (343.080,0ha), producción (894.436,0tn/año) y un rendimiento (2.607,0kg/ha), se constituye en la base alimenticia de la población y es de crucial importancia para la industria avícola, lechera y la porcino-cultura ocupando el segundo lugar después de la soya en el contexto nacional (INE, 2008).

Se cultiva en cuatro macro-eco regiones, como ser zonas tropicales bajas entre los 100 y 1600 m de altitud, la zona chaqueña sub-andina entre 200 y 1500 m y en las laderas y valles interandinos, entre 1700 y 3000 m de altitud, excepcionalmente puede alcanzar los 3800 m de altitud con rangos de productividad entre 800-2500 kg/ha y varía sustancialmente a las condiciones ecológicas complejas en las orillas al lago Titicaca.

Hoy en día, uno de los principales desafíos es dar alimento de buena calidad a una población cada vez más grande y con más necesidades alimentarias. La producción de alimentos es cada vez menor, por efecto del cambio climático.

Los pobladores de la comunidad Taucarasi de la provincia Inquisivi, son sujetos del proceso productivo y estos enfrentan diferentes factores climáticos que varían de un año a otro, también un reducido tamaño de propiedad agrícola, como el minifundio, falta de tecnologías apropiadas y otros factores que directamente inciden en el empobrecimiento de las familias y la migración hacia otras zonas urbanas y periurbanas, especialmente en la población de jóvenes en busca de mejores oportunidades.

El sector social con más bajos ingresos en el país está constituido por los pequeños productores campesinos pobres que viven, en su mayoría en la zona andina y los valles. Son propietarios de pequeños predios agrícolas y representan más del 35% de la población boliviana.

Los campesinos asentados en cabeceras de los valles sobreviven sobre la base del cultivo de maíz y otros productos, este tiene importancia especial, dado que este cereal constituye la base de la alimentación de los Latinoamericanos.

El maíz ocupa el tercer lugar en la producción mundial después del trigo y arroz. Se cultiva en una superficie total de 106 millones de hectáreas, lo que representa un rendimiento promedio de 2 tn/ha (FAO, 2011).

1.1 Antecedentes

Bolivia está considerada como un país con inseguridad alimentaria, debido a que más del 70% de su población no llega a cubrir sus necesidades mínimas. Según un estudio realizado por el Programa Mundial de Alimentos, 106 de los 321 municipios del país presentan un riesgo alto de padecer inseguridad alimentaria.

La seguridad alimentaria, garantiza el acceso a una adecuada cantidad y variedad de alimentos seguros en todo momento, es uno de los derechos básicos de todo individuo. Sin embargo, este objetivo está aún lejos de ser alcanzado en muchas regiones del mundo, sobre todo en países en vías de desarrollo, donde la pobreza es una de las causas más importantes.

En América Latina y el Caribe la situación de inseguridad alimentaria es común en muchos países que afecta principalmente a grupos de población de bajos ingresos económicos en áreas rurales como urbanas (FAO. 2006).

De acuerdo con el FDTA Valles (2010), la dieta en Bolivia se caracteriza por ser rica principalmente en carbohidratos, algo de proteínas de origen animal y grasas de origen animal y vegetal. En el área rural, sus hábitos están orientados al consumo de carbohidratos (papa, arroz, maíz y elaborados como el fideo) y su producción la comercializan por que generan un ingreso importante para el productor.

El problema de la inseguridad alimentaria de la población rural en Bolivia radica en que la mayoría de los hogares realizan actividades de agricultura de subsistencia, debido a la baja capacidad productiva de los suelos y pequeña propiedad de tierra, que impiden a estas familias comercializar sus productos a mayor escala y así poder complementar su canasta alimenticia con otros productos. A todo lo anterior, se suma la falta de infraestructura productiva, el bajo nivel de conocimiento técnico de los agricultores (Programa Mundial de Alimentos 2008).

1.2 Justificación

Bolivia por su heterogeneidad geográfica que se extiende desde el trópico hasta las zonas templadas bajas cálidas y hasta las grandes alturas de nieves perpetuas, es uno de los países que cuenta con gran biodiversidad de climas y diferentes clases de suelos que le permiten una amplia posibilidad productiva en diversos cultivos como: gramíneas, leguminosas, cereales, frutales, tubérculos y otros.

El maíz (*Zea mays* L.), se constituye en uno de los cultivos más importantes de Bolivia debido a su amplio rango de adaptación y a sus rendimientos aceptables, fuente principal de ingreso de muchos agricultores y empresarios del país.

En la región de Inquisivi la producción de maíz viene realizándose en forma semimecanizada durante muchos años, sin embargo, al ser un cultivo exigente en nutrientes, la fertilidad de los suelos se va reduciendo notablemente, por lo que la aplicación de materia orgánica como enmienda, actuará como mejorador de las propiedades físicas, químicas y biológicas del mismo.

El Centro de Investigaciones Filogenéticas de Pairumani, resolvió transformar las variedades locales adaptadas con bajos niveles productivos, en variedades más eficientes mediante selección. A la fecha este centro cuenta con variedades

seleccionadas de características externas, similares a las tradicionales de la comunidad de Taucarasi. Como no se conoce la respuesta de estas variedades a los suelos con diferentes dosis de materia orgánica, comparados con los locales, el presente trabajo pretende llenar estas necesidades.

1.3 Planteamiento del problema

Las características climáticas de la comunidad, no favorecen una producción de cultivos constante, puesto que dependen de las lluvias estacionales; por lo tanto no llegan a satisfacer las necesidades nutritivas de sus miembros, lo cual provoca una deficiencia en vitaminas, minerales y una reducción en el rendimiento de los niños. De acuerdo con el Programa Mundial de Alimentos, los índices de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria del municipio de Inquisivi, contemplan una alta vulnerabilidad y baja capacidad de respuesta.

Las familias de la comunidad Taucarasi de la provincia Inquisivi plantean y tienen muchas necesidades, que son originadas por las condiciones de pobreza, que lleva implícito serios problemas de alimentación debido a muchas causas, siendo una de las más importantes la falta de trabajo seguro, la disponibilidad de una planificación de producción diversificada.

Actualmente muchas de las familias obtienen el grano de maíz proveniente de ferias semanales que se llevan en comunidades vecinas, que se adquieren en función a sus ingresos y necesidades de consumo.

Por lo descrito se puede señalar que las familias están limitadas, al acceso y disponibilidad del grano de maíz, que no llega a satisfacer las necesidades alimentarias de sus miembros, incidiendo en el desarrollo de los niños, niñas, madres gestantes quienes presentan una desnutrición a veces crónica.

Los productores de grano de maíz, tienen la responsabilidad adicional de producir el alimento ecológico no solo para su consumo diario, sino también para los mercados locales y de igual forma para los grandes centros de consumo en las ciudades de La Paz y El Alto.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Analizar y evaluar la introducción de seis variedades de maíz (*Zea mays*) para promover una estrategia productiva y de consumo, para mejorar la seguridad alimentaria de la comunidad Taucarasi.

1.4.2 Objetivos específicos

- Analizar el comportamiento agronómico de seis variedades nuevas de maíz.
- Evaluar las variedades con mayor respuesta en cuanto al rendimiento.
- Realizar un análisis económico de las diferentes variedades introducidas

II. MARCO TEORICO

2.1 Contexto normativo

Según la nueva Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, en el Art. 16. El Estado tiene la obligación de garantizar la seguridad alimentaria a través de una alimentación sana, adecuada y suficiente para toda la población.

Art. 47. Párrafo III, menciona que el Estado protegerá, fomentará y fortalecerá las formas comunitarias de producción.

Art. 306. El modelo económico boliviano es plural y está orientado a mejorar la calidad de vida y el vivir bien de todas las bolivianas y los bolivianos; la economía plural está constituida por las formas de organización económica comunitaria, estatal, privada y social cooperativa.

Art. 309. La forma de organización estatal comprende a las empresas y otros organismos de propiedad estatal que cumplirán los siguientes objetivos (...), Promover la democracia económica y el logro de la seguridad de la soberanía alimentaria de la población.

Art. 342. Párrafo I, menciona que es deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener la biodiversidad y el equilibrio del medio ambiente.

Art. 405. El desarrollo rural integral sustentable es parte fundamental de las políticas económicas del Estado, que priorizara sus acciones para el fomento de todos los emprendimientos económicos comunitarios y del conjunto de los actores rurales, con énfasis en la seguridad y soberanía alimentaria.

Así mismo en el Art. 407. Son objetivos de la política de desarrollo rural integral de Estado, en coordinación con las entidades territoriales autónomas y descentralizadas. Párrafo 1. Garantizar la soberanía y seguridad alimentaria, priorizando la producción y el consumo de alimentos de origen agropecuario producidos en el territorio boliviano.

Párrafo 2. Establecer mecanismos de protección a la producción agropecuaria boliviana.

Párrafo 3. Promover la producción y comercialización de productos agroecológicos.

En este marco también se encuentra el Plan Nacional de Desarrollo (PND), aprobado por D.S. N° 29272, de 12 de septiembre de 2007, que establece como una de las prioridades del Estado el de garantizar la seguridad y la soberanía alimentaria en el país.

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Seguridad alimentaria

La seguridad Alimentaria Nutricional es un estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general que coadyuve al logro de su desarrollo (INCAP, 1999 y SICA, 2002).

Para la FAO, (2010) la seguridad alimentaria existe cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida sana y activa.

LA PRENSA-OPINION (2011), menciona que la seguridad alimentaria es un tema de economía política. Sus problemas y soluciones dependen de la intervención de múltiples actores sociales con intereses contradictorios que forman parte del mercado, el Estado y el campesinado, actuando conjuntamente sobre un territorio que juega el papel de actor imprescindible para el abastecimiento de alimentos.

Por otra parte, la seguridad alimentaria significa combatir el hambre como un fenómeno social y comprensivo que no se reduce a la escasez de alimentos o a la insuficiencia de ingresos, por lo tanto exige un enfoque ético para garantizarla.

El Programa Mundial de Alimentos (PMA), en su Informe Hambre y Mercados de 2009, establece la siguiente conceptualización “Un estado que se produce cuando ninguna persona corre peligro de padecer hambre en ningún momento”. La seguridad alimentaria se establece mediante cuatro variantes, que ayudan a comprender las causas del hambre: Disponibilidad, Acceso, Utilización y Estabilidad.

La pobreza es la causa fundamental en la inseguridad alimentaria ya que ella puede ser la causa del desempleo o ingreso insuficiente que no permite adquirir los alimentos necesarios de forma suficiente, la pobreza existe donde quiera haya personas extremadamente desposeídas o gravemente desfavorecidas; tanto en países en desarrollo como en países ricos. El problema de muchos hogares pobres es que la mayor parte o la totalidad de su trabajo y de sus ingresos apenas alcanza para cubrir sus necesidades en circunstancias normales. Esos hogares no tienen capacidad de reserva para hacer frente a las cosechas escasas, la falta de trabajo (FAO, 1995).

Además la Inseguridad Alimentaria tiene como consecuencias la dependencia de las importaciones de alimentos (nivel nacional o regional), problemas nutricionales de uno o más miembros de la familia (nivel familiar), y el incremento de la morbilidad y la mortalidad. La inseguridad alimentaria puede conducir así a una asignación incorrecta de recursos escasos y a la pérdida (venta) de bienes de producción. (FAO, 1992)

2.2.2 Situación actual de la seguridad alimentaria.

La PRENSA (2012), señala que Bolivia avanza en desarrollo humano y seguridad alimentaria, según datos de la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), que asegura que en los últimos cinco años, cerca de un millón de personas dejó la subnutrición.

El informe denominado Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en AMERICA Latina y el Caribe 2012, señala también que el hambre y la desnutrición crónica desciende en el país.

Según el informe de la FAO, la situación de subnutrición de la población, bajo de 28,9% a 24,1%. Este año se estima que dos millones de personas aún son afectadas. La reducción del 4,8%, es evaluada como positiva por esta organización, ya que países como El Salvador, Guatemala y Paraguay, el porcentaje de afectados se incrementó durante esta gestión.

El INIAF (2009), indica que Bolivia es un país donde se cultivan productos agrícolas entre los granos, leguminosas y hortalizas, siendo estos de importancia para el consumo alimentario de la población, los mismos que fueron mejorados para incrementar la producción. Por otro lado, el maíz ocupa el tercer lugar en la producción mundial después del trigo y arroz, con un rendimiento promedio de 2 tn/ha.

El consumo de frutas, verduras y granos es menor, a esto se suma la tendencia cada vez más creciente del consumo de comida chatarra". La unidad de Nutrición del Ministerio de Salud, señala que los micronutrientes que precisa el cuerpo humano, como el hierro, yodo y la vitamina A, se encuentran naturalmente en los alimentos como verduras, frutas, carnes rojas, cereales, alimentos ausentes en la dieta boliviana (Cambio, 2012).

Según Burgges, A. Glasauer, P. (2006) mencionan que las personas que se alimentan de forma saludable, equilibrada y con alimentos variados, tienen una mayor probabilidad de:

- Crecer y desarrollarse sanos y fuertes
- Tener más energía para trabajar y disfrutar de sí mismos
- Sufrir menos infecciones y otras enfermedades
- Dentro del grupo familiar, los más vulnerables son los niños y las mujeres.

La seguridad alimentaria y nutricional en el área rural refleja un bajo suministro de energía, proteínas y vitaminas, cuyo efecto se traduce en altas prevalencias de desnutrición crónica en niños menores de cinco años y mujeres en edad fértil (INE, 2005).

El uso de alimentos está determinado por:

- El consumo de alimentos (relacionado con el poder adquisitivo, calidad y disponibilidad estacional de los alimentos, los procesos de industrialización la educación afín a patrones y hábitos de alimentación).
- Aprovechamiento biológico de alimentos, el mismo que es afectado por la presencia de enfermedades asociadas a la mal nutrición, al aprovechamiento biológico de los nutrientes, al acceso a los servicios de salud (control de enfermedades prevalentes), el uso y acceso de los servicios básicos, a las prácticas de higiene y a la calidad de vivienda (MACA, 2005).

La inseguridad alimentaria se refiere a las personas que sufren de hambre principalmente por su condición de pobreza, son humanos que tienen cualidades no exploradas, su talento no es aprovechado, en muchos casos viven aislados de los progresos de la humanidad. El grado de vulnerabilidad de una persona u hogar está determinado por su exposición a los factores de riesgo y su capacidad de resistir situaciones problemáticas (Cumbre Mundial de Alimentación FAO, 1996).

2.3 Valor del Maíz

2.3.1 La importancia del maíz agrícola en el mercado mundial

El maíz (*Zea mays* L.) se siembra en más de 96.5 millones de hectáreas en el mundo en desarrollo y constituye el alimento básico de muchos millones de

habitantes por todo el planeta. Aporta entre el 15 y 56 % de todas las calorías ingeridas por el ser humano, en cerca de 25 países en vías de desarrollo el maíz suministra al menos una quinta parte de todas las calorías que la gente consume a diario y aporta entre el 17 y 60% de las proteínas totales en 12 países, según estimaciones asentadas en las hojas del balance de alimentos de la Organización de las Naciones Unidas por la agricultura y la Alimentación (FAO) citado por Krivanek (2007).

El cultivo del maíz en los últimos años ha adquirido singular importancia a nivel nacional por sus características alimenticias ya sea para el consumo humano o para el consumo animal.

Duncan (1983), señala que la importancia radica en su productividad y su amplia adaptabilidad a diferentes condiciones medio ambientales. Se cultiva en regiones con escasa precipitación de 250 mm/año a secano, hasta zonas con 5000 mm/año y desde el nivel del mar hasta los 4000 m.s.n.m. en la zona andina.

La técnica actual del cultivo del maíz en nuestro medio se caracteriza por algunas deficiencias como la falta de rotación que producen una baja fertilidad de los suelos utilizados, al margen de que los agricultores no dan mucha importancia al manejo adecuado de la densidad de siembra y las labores culturales, así como la fertilización.

En ese sentido Wof (1987), aconseja la técnica de rotación y la asociación de cultivos de leguminosas para ayudar a compensar las limitaciones nutricionales del suelo mediante la fijación simbiótica del nitrógeno atmosférico, lo que hace que el agricultor no tenga que depender de fertilizantes químicos importados.

2.3.2 Origen y filogenia

Vavilov (1926), señala que en los centros de domesticación y origen de las especies vegetales se concentran la mayor diversidad, además Mangeldorf y Reveeves (1939), afirman que la mayor diversidad genética del maíz, se presenta en la región andina central, entre el Ecuador, Perú, Bolivia Argentina y consiguientemente podrían ser el centro de diversidad primaria, mientras que el centro de diversidad secundaria estaría entre México y Guatemala.

Una evidencia sobre el origen mexicano del maíz es la presencia de polen fósil, en una secuencia desde el polen de teosinte, de tamaño más pequeño que el del maíz, hasta polen de maíz (Beadle, 1980). Todos estos estudios han inclinado la balanza a favor de que el maíz fue domesticado en México y luego transportado a América del Sur muy temprano, en periodos pre-cerámicos.

Pearsall (1990) realizó una combinación de los hallazgos en la zona andina y efectuó estudios etnobotánicas, traza posibles vías de dispersión del maíz en la región andina, según el autor el maíz habría cruzado el Istmo de Panamá, hace unos 7000 años (5000 años a.C.), pasando primeramente por Colombia y luego por la costa ecuatoriana, luego a la sierra peruana, pasando por la sierra boliviana hace unos 5000 años (3000 a.C.), hasta la costa chilena, de donde habría dispersado a la costa peruana. Según el autor al parecer su rol en la dieta andina era secundario hasta hace 3500 años (1500 a. C.).

Jugenheimer (1988), manifiesta que el maíz es una de las pocas plantas de importancia económica originarias de América. Su historia se remarca a años posteriores al descubrimiento de América por los españoles enviados por Colon en una expedición a Cuba, regresaron con el informe de que existía una especie llamado "MAIZ", el 5 de noviembre de 1492. En América se cultivan los maíces dentados, harinosos, dulces, duro y reventado, ahora extendido a todas partes del mundo.

Todos los maíces pertenecen a la misma especie y los tipos o razas que los diferencian corresponden a una simple clasificación utilitaria, no botánica. Los distintos tipos de maíz presentan una multiplicidad de formas tamaños, colores, texturas y adaptación a diferentes ambientes, constituyendo numerosas variedades primitivas o tradicionales que son cultivadas actualmente (Pearsall, 1990).

2.3.3 Introducción de variedades

Brawer (1987), menciona que las variedades mejoradas pueden obtenerse por los métodos de introducción, selección e hibridación. El primer método consiste en introducir a una localidad germoplasma que ha sido desarrollado en otras regiones, por otro lado una variedad mejorada puede ser obtenida a través de selección en masa o selección realizada en otra variedad introducida, si es que tuvo como progenitor a una variedad introducida.

Allar (1967), afirma que puede obtenerse variedades comerciales de las especies cultivadas a partir de la introducción, siguiendo tres procesos:

- Variedad introducida en forma comercial
- La selección de líneas convenientes
- El uso de la variedad introducida como progenitor de una causa

Elliot (1967), menciona que las plantas introducidas pueden ser más productivas en áreas ajenas a su origen, razón por lo que los programas de mejoramiento deben incluir las introducciones y selecciones de las mismas, aquellas que tengan buena aptitud para adaptarse a varios ambientes. Lo que se denomina también como habilidad para anular al mínimo la interacción del medio ambiente.

Torrice (1968), afirma que dentro los pasos seguidos en la obtención de nuevos cultivares con características superiores, la introducción del germoplasma exótico

constituye un factor muy importante, ya que por un lado existe la posibilidad de obtener la adaptación de cultivares que fueron desarrollados en otros centros experimentales y también se tiene una fuente para seleccionar características deseadas que podrían ser incorporados en las variedades locales o bien como una fuente de variabilidad para futuros programas de mejoramiento.

Allard (1975), indica que la introducción de variedades es una práctica de mejoramiento efectivo que permite identificar las variedades sobresalientes.

2.3.4 Variedades de maíz

Boeger (1974), señala que una variedad a recomendarse en la reproducción comercial debe probarse adecuadamente en la región, demostrando la misma superioridad o por lo menos resultados similares en la capacidad de adaptación como en la calidad de grano, de ahí que convenga efectuar ensayos comparativos con sus correspondientes repeticiones y continuarlos durante algunos años recomendándose efectuar las siguientes observaciones:

- Extensión del periodo vegetativo.
- Resistencia al acame.
- Resistencia a plagas y enfermedades.
- Resistencia al medio, ósea al suelo, clima, altitud, etc.
- Rendimiento.

Davis (1979), afirma que el objetivo del mejorador es obtener variedades que tengan amplia adaptabilidad, lo que se consigue con variedades estables, las mismas que expresan por su alta productividad y resistencia a las enfermedades a través de diferentes ambientes.

Pearson (1987), enfatiza que existen muchas variedades, las divide en variedades criollas y mejoradas y a su vez estas se diferencia en el comportamiento de la

planta, en el ciclo vegetativo, rendimiento, resistencia al acame, desgrane y la susceptibilidad a enfermedades.

2.3.5 Épocas de siembra

Según el IICA (1989), las épocas de siembra varían según las regiones, pues cada localidad tiene una distribución de lluvias diferente y depende del ciclo vegetativo y de la variedad que se emplee.

Morales (1982), menciona que los rendimientos de los cultivos de granos básicos se ven afectados al no ser sembrados en la época adecuada de acuerdo a sus necesidades de agua. De ahí se origina la importancia de determinar las épocas de siembra para los granos básicos con el objetivo de maximizar su producción.

Saumell (1975), manifiesta que la época de siembra de un cultivo en una zona nueva debe ser determinado tomando en cuenta las condiciones climáticas de la zona y las exigencias del cultivo, pero el objetivo principal es alcanzar el momento de la floración de las que registran mayor crecimiento.

2.3.6 Descripción taxonómica

La clasificación taxonómica del maíz realizada por Ramell (1948) es la siguiente:

Reyno	Vegetal
Phylum	Teleomphytae
División	Traqueofitos
Sub división	Angiospermas
Clase	Mono cotiledoneas
Orden	Glumiflorales
Familia	Gramínea
Sub familia	Panicoideas
Tribu	Maideas
Genero	Zea
Especie	Mays

2.3.7 Características botánicas

Persons (1991), el cultivo de maíz es de régimen anual, su ciclo vegetativo oscila entre 80 – 200 días, desde la siembra a la cosecha. Existen variedades enanas de 40 – 60cm de altura, hasta los gigantes de 200 – 300cm.

El sistema radicular está compuesto por raíz seminal o principal que se origina del embrión, y que suministran nutrientes en las dos primeras semanas. Las raíces adventicias alcanzan hasta dos metros de profundidad, en tanto que las raíces de sostén o soporte, que se originan en los nudos de la superficie del suelo favorecen mayor estabilidad de las plantas.

El tallo es conocido como caña, es de sección cilíndrica, se distinguen los nudos y entrenudos ambos son macizos, cada nudo lleva una hoja, y tienen un diámetro cañal que oscila entre 26 – 45 mm., presentan hoja lineal envainadora con presencia de lígulas, la lámina mide de 40 – 70 cm y de 4 – 10 cm de ancho y termina en un ápice agudo.

Se conoce que el maíz es una planta monoica donde las flores masculinas están reunidas en una panoja laxa terminal y las flores femeninas se ubican en la parte central de la planta de 1 – 3 espigas auxiliares, el raquis esta engrosado y cubierta por brácteas foliares y con estilos sobre saliente.

En cuanto al número de hileras de granos es de 4 – 36, la más común es de 8 – 12 hileras. El fruto es una cariósida, comprimido y de forma de cuña, entre 5 – 20 mm de longitud de donde sobresalen las glumas.

2.4 Requerimiento del cultivo

2.4.1 Clima

Según el Proyecto Villa Montes Sachapera (1991), se considera al maíz como cultivo de verano, pero su gran adaptación le permite ser cultivado en primavera para choclo y maíz grano

2.4.2 Temperatura

Aldrich y Leng (1974), indican que el maíz es un cultivo de crecimiento rápido y rinde más con temperaturas moderadas y suministro abundante de agua, la temperatura ideal es de 23,9 a 29,4°C, el maíz difícilmente crece a temperaturas inferiores de 12,8°C.

Parson (1981), indica que para una buena producción de maíz, la temperatura debe oscilar entre 20 a 30°C, la óptima depende del estado de desarrollo; las temperaturas se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Temperaturas de germinación y crecimiento en el maíz

	Temperatura Mínima	Temperatura Máxima	Temperatura Optima
Germinación	10 °C	40 °C	20 – 25 °C
Crecimiento	15 °C	40 °C	20 – 30 °C
Floración	20 °C	30 °C	21 – 30 °C

El mismo autor reporta que el maíz germina sin problemas en la oscuridad, para su crecimiento requiere de pleno sol, el maíz es una planta de días cortos; sin embargo los de mayor rendimiento se obtienen con 11 a 14 horas luz/día.

Jugenheimer (1987), señala que la estación adecuada para el crecimiento y las horas luz día influyen considerablemente en la producción de maíz, para zonas de los valles la temperatura entre 25 y 30°C es ideal, temperatura menor a 10°C retarda la germinación.

2.4.3 Humedad

Veizaga (1983), menciona a La Torre (1975), e indica que el agua es un elemento químico esencial para las plantas, el mismo que puede ser absorbido directamente por la parte aérea o por la raíz, formando solución con otros elementos químicos del suelo. El agua en el suelo se escurre o permanece en forma de película, la misma está ligada a la textura del suelo. Las plantas pueden marchitarse antes de que el suelo esté completamente seco, esto se debe en parte al aumento de concentración de los materiales en la solución presente en la tierra. El agua proviene de diferentes fuentes, agua de lluvia y del suelo, el de mayor importancia es el de lluvia.

Según Brandolini (1990), sobre el comportamiento del maíz con relación a las necesidades de agua y con los distintos periodos, se resume en los siguientes puntos:

- a) Hasta el momento en que el ápice vegetativo del maíz no alcanza los 20 cm sobre el nivel del suelo, o lo que es lo mismo hasta que tenga 11 – 12 hojas, las necesidades de agua son mínimas y el maíz no es sensible a la falta de humedad.
- b) En el periodo que procede a la floración (20 días antes) y en el que le sigue (10 días después), la planta de maíz es muy sensible a las sequías y a la pérdida en el rendimiento por falta de humedad en este periodo, que es más crítico desde el punto de vista hídrico, puede alcanzar a un 60 %. En

este periodo de tiempo se concentra el 45 % de las necesidades de agua totales.

- c) En el periodo siguiente al anterior, la falta de agua tiene una notable influencia sobre el rendimiento del maíz, pero esta influencia decrece a medida que se aproxima la maduración del grano.

Magalhaes (1991), señala que el maíz se cultiva en regiones donde las precipitaciones alcanzan los 1000 y 1500 mm, siendo la cantidad de agua consumida por una planta de maíz durante su ciclo vegetativo de 600 mm.

2.4.4 Iluminación

Persons (1991), indica que el maíz germina sin problemas en la oscuridad, para su crecimiento requiere pleno sol. En cuanto a la floración el maíz es una planta de días cortos, su floración se retarda durante los días largos. Sin embargo los mayores rendimientos se obtienen con 11 a 14 horas luz/día.

2.4.5 Vientos

Persons (1991), indica que las impurezas de aire pueden causar pérdidas, limitan el crecimiento de las plantas. Los vientos secos pueden provocar la desecación de los cabellos de elote.

2.4.6 Fotoperiodo

Ávila y Brandolini (1990), señala que la variación del foto periodo puede influir positivamente sobre todo carácter fonológico de la planta: floración masculina e intervalos entre floraciones.

Un periodo de iluminación más largo del original (alrededor de 12 horas) induce los siguientes efectos sobre la mayor parte de las variedades estudiadas:

- Un alargamiento generalizado del periodo de emergencia-floración.
- Una dicotomía marcada, correlacionada con la altura y el diámetro del rastrojo.
- La ausencia de correlación de los efectos del fotoperiodo con el ciclo vegetativo de cada una de las variedades estudiadas, con la altitud de la zona originaria.
- El comportamiento de las variedades pertenecientes al complejo valle tienen un resultado específico: algunas variedades como la Hualtaco, harinoso tuvieron repentinamente un sensible incremento en la fecha de floración.

2.4.7 Suelo

Roing y Martínez (1974), mencionan que los suelos demasiado pesados originan el menor desarrollo vegetativo de la planta. El mismo autor señala que los suelos de moderada a buena fertilidad y de textura franca a franca arcillosa son ideales para este cultivo. También señala que la mala distribución de la precipitación afecta el desarrollo normal del ciclo vegetativo del cultivo.

Jugenheimer (1981), indica que el maíz se desarrolla mejor en suelos bien drenados y fértiles, en regiones donde presentan suelos rojizos arcillosos bien aireados y profundos que contengan abundante materia orgánica y el complejo $N - P_2O_5 - K_2O$.

Mamani R. F. (1990) menciona a Black (1975), por su parte señala que en la mayoría de los suelos cultivados, la capa arable contiene entre 0,02 y 0,40 % de su peso en nitrógeno. La cantidad presente en cada caso general está determinada por la interferencia general del clima y por el tipo de vegetación

existente; estos factores, su vez, son modificados por las características locales de la topografía, el material madre y la actividad del hombre.

2.4.8 Componente del rendimiento

Claire (1993), señala que la producción de maíz en Bolivia alcanza a 325.000,0tn en una superficie de 315.000,0ha, con un rendimiento promedio de 1,25 tn/ha. Como es un cultivo de alta demanda para la dieta familiar en forma de choclo, harina, para la alimentación y crianza de cerdos, aves en forma de alimento balanceado y forraje para el ganado.

Cusicanqui (1990), menciona a Tanaka y Yunaguchi (1988), en el estudio de materia seca, rendimiento de grano de maíz, factor que está compuesto de:

- Número de plantas por unidad y área sembrada, relacionada con el método de cultivo
- Número de mazorcas por planta, que es una característica varietal relacionada con la distancia de la siembra
- Número de granos por mazorca, producto del número de granos por hilera, el número de hileras es un carácter genético que no es afectado fácilmente por las condiciones del cultivo, mientras que el número de granos por hilera disminuye con un decremento de la distancia de siembra y el nivel de nitrógeno en el suelo.

2.4.9 Superficie cultivada de maíz en Bolivia.

Hubo un importante crecimiento de la cosecha de granos en Bolivia, alcanzando un total de 888.209 hectáreas, para una producción total de 1.935.136 toneladas, ósea de 201 Kg per cápita en el año 2006, siendo esta 43% superior a la producción de cereales cosechada quince años atrás. “Generalmente no implica un mayor consumo de cereales por persona”, sino en productos derivados como carne, huevos y leche (INE, 2008).

Los departamentos de Santa Cruz y Tarija son los principales productores de maíz y juntos producen el 80,5% de la producción nacional. La producción de maíz para grano tomo importancia a partir del desarrollo de la industria avícola a inicios de la década de los años 70; otros impulsos adicionales a este desarrollo lo constituyeron la expansión de la industria lechera y últimamente la porcino-cultura (INE, 2008).

En el país hace 25 años la productividad era 1300 kilogramos por hectárea; los últimos años la productividad esta en incremento (cuadro 1). Se debe al uso creciente, de variedades mejoradas y de híbridos en la zona tropical, la misma situación presenta la región de los valles interandinos. En la zona andina se cultivan 115 hectáreas, superficie con tendencia a disminuir. El rendimiento en esta zona es de 1200 Kg/ha, la productividad a crecido muy poco y se detuvo en la mayor parte de la zona andina (Ávila, 2008).

Cuadro 2. Superficie y producción del maíz en Bolivia. INE (2010)

Años	Superficie	Producción	
Has	TM	Kg/ha	
1986-90	284 953	438 138	1 537
1991-95	279 229	500 624	1 793
1996-00	284 880	598 260	2 010
2001-05	303 636	637 261	2 099
2006-10	343 080	894 439	2 607

Fuente INE (2010).

2.4.10 Clasificación de los maíces bolivianos

Los maíces bolivianos, inicialmente fueron clasificados por Cutler (1968), Ramírez et. al (1968), por Rodríguez et. al. (1968), por Goodman y Stuber (1968) y por Ávila y Brandolini (1990). Según estos últimos autores, los maíces bolivianos pertenecen a 7 complejos, 45 razas y centenares de variedades, considerando como raza: (A una población con características en común que ocupa un área geográfica definida y que han sido seleccionadas para finalidades definidas, con características morfológicas y fisiológicas comunes).

III. DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA

3.1 Localización

El presente estudio se realizó en el valle de Inquisivi (comunidad Taucarasi), en la Primera Sección de la provincia Inquisivi del Departamento de La Paz, a una altura que oscila entre 2500 a 2800 m.s.n.m. y se ubica entre los 67°15`00` de longitud oeste y 17°91`67` de latitud sur. La distancia de la localidad de Inquisivi a la ciudad de La Paz es de 262 km.

3.2 Ubicación del área de estudio

La región de Inquisivi, es uno de los valles más productivos del Departamento de La Paz, sus características agro ecológicas son típicos de los valles meso térmicos de las provincias paceñas (CUMAT, 1991).

Inquisivi presenta una temperatura media de 18 – 22°C, con una precipitación media anual de 250-600 mm, donde los meses lluviosos son diciembre a febrero y los más secos de mayo a agosto. En cuanto a aspectos climáticos negativos se presentan las granizadas (CUMAT, 1991).

Los suelos de Inquisivi presentan una textura Franco Arcilloso (FY), tienen una humedad limitada con dos épocas muy marcadas, una estación de verano muy húmeda y otra estación de invierno seca. Aproximadamente el suelo está seco a los 90 días consecutivos, pero no está totalmente seco más de la mitad del periodo en que la temperatura del suelo a 50 cm es superior a 5°C lo que caracteriza a un régimen de humedad “USTICO” (CUMAT, 1991).

La figura 1 presenta la ubicación de la zona de estudio.

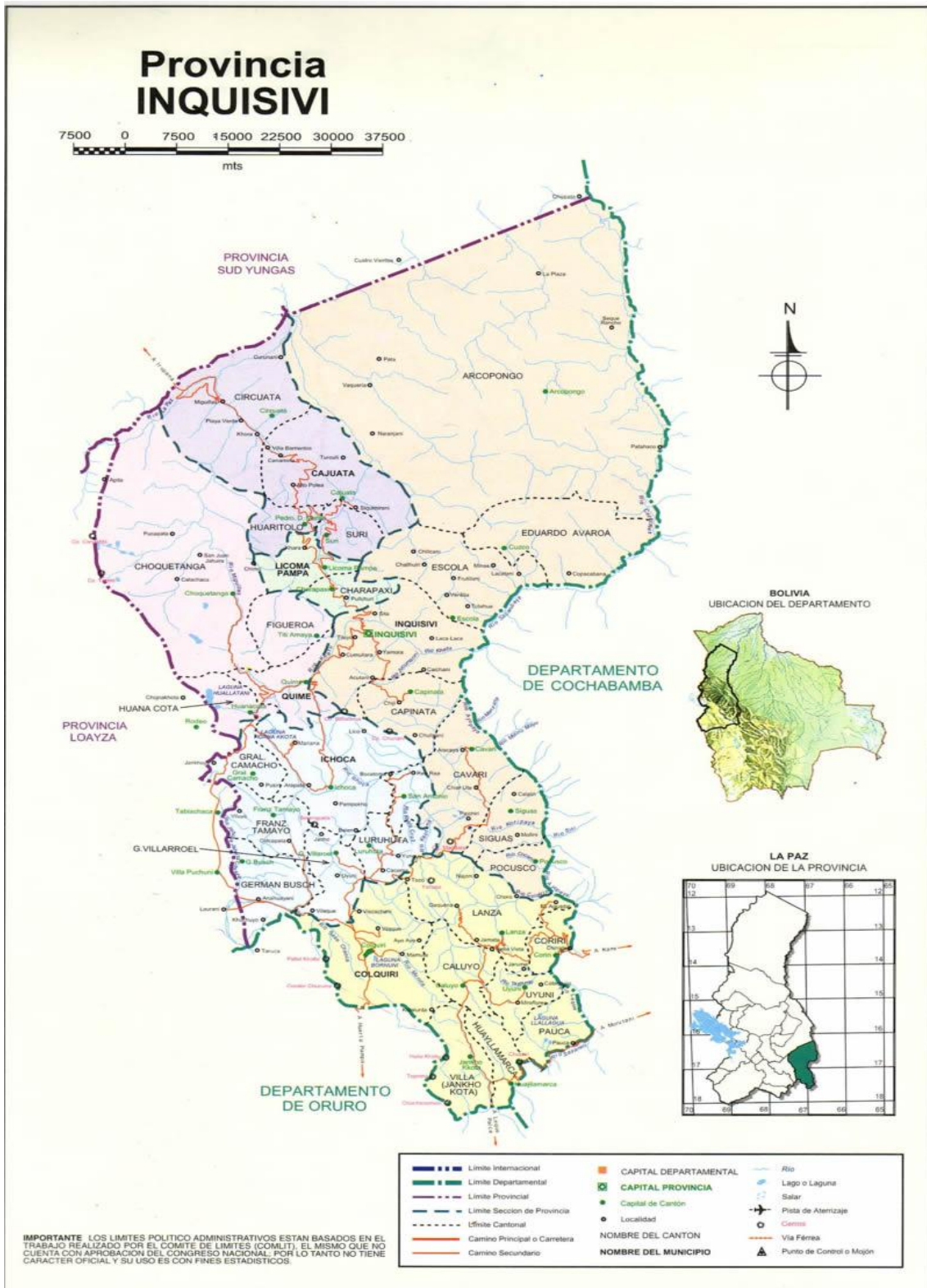


Figura 1 Ubicación de la zona de estudio

3.3 Materiales

3.3.1 Material de campo

- Letreros indicadores
- Termómetros de máxima y mínima
- Bolsas para toma de muestras
- Libreta de campo
- Equipos cámara fotográfica
- Mochila fumigadora

3.3.2 Materiales de escritorio

Computadora, impresora y papel bond.

3.3.3 Material Biológico

El material vegetal ha sido proporcionado por la Estación Experimental de Pairumani-Cochabamba, con las siguientes variedades:

- Amarillo de oro
- Choclero 3
- Tuxpeño por Hualtaco
- Compuesto 18
- Blanco harinoso
- Morocho amarillo

3.4 Metodología General.

La investigación se desarrolló por fases tomando en cuenta las siguientes: Fase 1 Preparación, Fase 2 Medición, Fase 3 Implementación de una planificación, Fase 4 Talleres participativos en el manejo de las seis variedades de maíz, Fase 5 Análisis y Evaluación.

3.4.1 Diagnostico - Fase 1

- Entrada a la comunidad, el presente trabajo se orientó principalmente a la coordinación de actividades con las familias beneficiarias a la cabeza de los líderes o del comité.
- Reunión Comunal, se planteó el tema de investigación de una planificación en la producción de seis variedades nuevas de maíz, logrando identificar los criterios y opiniones de los agricultores y la probabilidad de que sean adoptadas.

3.4.2 Características productivas de la comunidad

Se realizó una caracterización de las capacidades productivas diferenciadas para ver la base alimenticia de subsistencia de la comunidad.

En la investigación se eligió entre los muestreos no probabilístico el que se adecua mejor para este tipo de trabajo que es el siguiente:

3.4.3 Muestreo Casual o incidental - Fase 2

Juárez, (2011), menciona que se trata de un proceso en el cual el investigador selecciona directa o indirectamente los individuos de la población. El caso más frecuente de este procedimiento es utilizar como muestra los individuos a los que se tiene más acceso.

Este método “muestreo casual o incidental”, fue elegido para el trabajo de investigación de acuerdo a sus características y a la metodología que tiene el tema **“Análisis y evaluación de la introducción de seis variedades de maíz para la seguridad alimentaria de las familias de la comunidad Taucarasi de la provincia Inquisivi”**.

3.4.3.1 Determinación del tamaño de la muestra

Se realizó una zonificación del territorio en tres aéreas (norte, centro y sur), donde se identificó 20 familias a las cuales se aplicó el diagnóstico comunitario y entrevistas informales.

3.4.4 Medición de la muestra

Se llevó cabo en dos niveles, la primera en forma conjunta esto a través de talleres participativos y la segunda en forma individual a través de visitas familiares, para esto se aplicaron encuestas semi-estructuradas.

3.4.5.1 Preparación del terreno - Fase 3

Con cada familia de la comunidad y en algunos casos se delimitaron y acondicionaron el área de trabajo.

3.4.5.2 Preparación del Terreno

Antes de la siembra se tomaron muestras de suelo a una profundidad de 20 cm., utilizando el método de zig – zag, y se envió al laboratorio del IBTEN para su respectivo análisis.

La parcela elegida fue preparada con la ayuda de una yunta (Tracción animal), y luego se procedió a la nivelación del terreno.

3.4.5.3 Siembra

Para la siembra se procedió a la apertura de surcos, con una distancia entre surcos de 0,50 m para el maíz. Después de preparado el surco se procedió a la

incorporación de la materia orgánica que corresponde a cada parcela, pesando la cantidad para cada tratamiento a razón de 20 tn/ha de materia orgánica.

3.4.5.4 Labores culturales

Las labores culturales que se realizaron fueron: riego, escardas, aporques, raleo, control de plagas y enfermedades.

3.4.5.5 Cosecha y post cosecha

La cosecha de las diferentes variedades de maíz se realizó, cuando el follaje presentaba un color pardo, se consideró la madurez fisiológica del grano con un 14% de humedad de cada parcela en forma manual. Se cosecho las mazorcas en bolsas de yute con su respectiva identificación.

Después de realizado la cosecha se capacito en la post cosecha, en el almacenamiento del grano de maíz

3.4.6 Talleres participativos – Fase 4

Los cursos taller se llevaron a cabo en tres etapas: el primero fue al inicio del sistema de producción (Preparación del terreno), el segundo taller se realizó después de la siembra (manejo del cultivo, labores culturales), el tercero se llevó acabo al finalizar el sistema de producción de maíz (cosecha y post cosecha), se realizó una evaluación final a través de encuestas y entrevistas.

3.4.7 Análisis y evaluación - Fase 5

Toda la información recopilada ha sido sistematizada y clasificada por orden de importancia en cada una de las fases del proceso metodológico, tomando en cuenta los indicadores que satisfagan los objetivos y las variables de respuesta.

3.4.8 Análisis de costos parciales

Los costos parciales que se tomaron en cuenta para la evaluación son: Costo de producción CP= costo mano de obra/ tiempo de cosecha, costo total CT=Cf+ CV, Ingreso Bruto IB= Pt*P, Ingreso Neto IN= IB- CT, Relación Beneficio Costo RBC=IB/CT.

3.4.9 Sistematización de los datos obtenidos

Con los datos fenológicos y los rendimientos obtenidos previamente estandarizados se procedió a realizar el análisis estadístico de acuerdo al modelo lineal, las diferencias estadísticas entre medias representan a un nivel de probabilidad del 5% según la prueba de Duncan.

El modelo estadístico es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + V_j + \varepsilon_a + N_k + (V*N)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Una observación cualquiera

μ = Media general

β_i = Efecto del i-esimo bloque

V_j = Efecto del j-esimo variedad

ε_a = Error del tipo A

N_k = Efecto del k-esimo nivel

$(N*V)_{ij}$ = Efecto del ij-esimo Nivel por variedad

ε_{ijk} = Error experimental

El análisis de varianza (ANVA), se ajusta al modelo matemático del arreglo factorial en parcelas divididas para las características: altura de planta, altura de mazorca, y rendimiento en peso.

$$CV = \frac{CME}{\mu} \times 100$$

Se realizaron comparaciones múltiples entre la media de los tratamientos siguiendo la metodología de DUNCAN a un nivel de probabilidad del 5%.

3.5 Metodología específica (variables de respuesta)

- * Identificación de las familias: características sociales de la familia
- * Familias que producen y consumen granos de maíz
- * Utilización de abono para la producción de maíz
- * Presencia de plagas y enfermedades
- * Evaluación de la planificación en la producción de maíz ¿por qué producir?, ¿para qué?, ¿a qué ayuda?
- * Costos parciales (León y Quiroz, 1984)

* Costo de producción CP= costo mano de obra/tiempo de cosecha

* Costo Total CT= Cf+Cv

* Ingreso Bruto IB= Pt*p

* Ingreso Neto IN= IB – CT

* Relación Beneficio Costo RBC= IB/CT

IV. SECCION PROPOSITIVA

4.1 Análisis de resultados

En esta sección se describe el proceso previo en la implementación de los sistemas de cultivos, procesos de capacitación, fortalecimiento de capacidades organizacionales y estrategias de seguridad alimentaria logradas.

4.1.1 Selección de las parcelas experimentales

Para la selección de las parcelas experimentales se ubicó un terreno de tamaño regular, el cual estuvo en un periodo de descanso de dos años, con pendiente reducida.

4.1.2 Preparación del terreno

Antes de la siembra se tomaron muestras de suelo a una profundidad de 20 cm., utilizando el método de zig – zag, para luego ser enviadas al laboratorio del IBTEN para su respectivo análisis.

Las parcelas elegidas fueron preparadas con la ayuda de una yunta y luego se procedió a una nivelación del suelo, como se puede observar en la figura 2.



Figura 2. Preparación del terreno, comunidad Taucarasi

Cuadro 3. Resumen de análisis físico de suelo del lugar del experimento

Localidad	Muestra	Prof. (cm)	% Sat.	% Arena	% Limo	% Arcilla	% Grava	Clase
Taucarasi	1º	0 – 2	99.3	43	27	30	51.67	FY
	2º	0 – 2	98.2	42	28	30	51.58	FY
	3º	0 - 2	97.1	41	27	32	50.03	FY

FY = Franco arcilloso

4.1.3 Siembra e incorporación de la materia orgánica

Para la siembra se procedió a la apertura de surcos, con una distancia entre surcos de de 0.50 m para el maíz. Después de abierto el surco se procedió a la incorporación de la materia orgánica que corresponde a cada parcela, pesando la cantidad para cada tratamiento a razón de 10 tn/ha, 15 tn/ha y 20 tn/ha de materia orgánica.

La siembra para el cultivo de maíz se realizó en su primera época el 30 de noviembre de 2009, mediante el sistema de golpe depositando tres semillas de maíz por golpe. Se procedió luego al tapado de los surcos, la distancia entre plantas de maíz fue de 0.40 metros.

4.1.4 Labores culturales

4.1.4.1 Raleo

Consistió sacar las plantas menos desarrolladas y atacadas por plagas y enfermedades dejando una sola planta por sitio a las tres semanas de siembra, 30 cm de alto.

4.1.4.2 Control de malezas

Se realizó con carpidos manuales, en el primer periodo de crecimiento, que se realiza a partir de los 30 días de la emergencia de las plántulas, con el propósito de evitar la competencia con las malezas principalmente en las primeras etapas del desarrollo, con los agricultores de la zona, mano de obra asalariada.

4.1.4.3 Aporque

El primer aporque se realizó en forma manual con azadón, amontonando la tierra, alrededor de las raíces. El segundo aporque se realizó para el cultivo de maíz a los 63 días después de la siembra, como se puede observar en la figura 3.



Figura 3. Familia realizando labores culturales, aporque del maíz

4.1.4.4 Cosecha

La cosecha de las diferentes variedades de maíz se realizó, cuando el follaje presentaba un color pardo, se consideró la madurez fisiológica del grano con un 14% de humedad de cada parcela en forma manual. Se recogieron las mazorcas en bolsas de yute con su respectiva identificación.

El rendimiento se tabuló en kg por unidad experimental que posteriormente fueron ajustados a kg/ha, se cosecharon cinco surcos dejando dos surcos para evitar los efectos de bordura.



Figura 4. Secado de las muestras cosechadas, comunidad Taucarasi

4.2 Días a la floración masculina y femenina

Se registró el número de días transcurridos después de la emergencia de la plántula hasta cuando el 50% de las plantas de cada unidad experimental emitían polen y estigmas respectivamente. Como se puede observar en el cuadro 4, el promedio de los días a la floración.

4.3 Altura de planta y mazorca

Este carácter se midió desde la base de la planta hasta la lígula de la vaina de la hoja bandera. Asimismo se midió la altura de inserción de la mazorca, desde la base de la planta al nudo que porta la primera mazorca.

4.4 Rendimiento por variedad y por parcela

Se cosecharon y se tomaron muestras de las parcelas, registrándose el peso de campo de las mazorcas en grano y kg, para convertir el peso de campo a rendimiento en grano se descontó el peso del marlo, registrándose el porcentaje de humedad inmediatamente después de la cosecha.

4.5 Análisis económico

El análisis económico se realizó de acuerdo al manual metodológico de evaluación económica del CYMMIT (Persón et al 1979). Para su cálculo se acude a los rendimientos promedios obtenidos de las repeticiones del experimento del cual nos resultan los beneficios netos y con los cuales realizamos el análisis del retorno marginal.

4.6 Ingreso bruto

$$IB = R \times P$$

Donde:

IB = Ingreso Bruto

R = Rendimiento

P = Precio

4.6.1 Ingreso neto o utilidad del cultivo

$$IN = IB - C$$

Donde:

IB = Ingreso bruto

C = Costo total de producción

4.6.2 Tasa de retorno marginal

$$TRM = BMg/CMg \times 100$$

Donde:

TRM = Tasa de retorno marginal

BMg = Beneficio marginal

CMg = Costo marginal de producción

La diferencia marginal viene a ser la diferencia existente entre los beneficios de las diferentes aplicaciones tecnológicas.

4.6.3 Relación Beneficio / Costo

B/C

Donde:

B = Beneficios

C = Costo de producción

Cuando:

Valor >1	Aceptable
Valor =1	Dudoso
Valor < 1	Rechazado

V. SECCION CONCLUSIVA

5.1 Participación de beneficiarios

Durante la implementación de los cursos sobre la introducción de nuevas variedades de maíz en la comunidad Taucarasi, las familias se organizaron para redistribuir las tareas, es decir que los varones se hicieron cargo de la preparación del terreno y las mujeres de hicieron cargo de las actividades agrícolas y pecuarias.

Este hecho se reporta en la siguiente figura, en la que solo se muestran un 19% de participación por parte de las mujeres durante el trabajo de arado, nivelado y apertura de surcos, mientras que el resto se dedicaba exclusivamente a actividades agropecuarias y al cuidado de sus hijos.



Figura 5. Nivel de participación de varones y mujeres

5.2 Eventos de Capacitación.

5.2.1 Capacitación en la producción de nuevas variedades de Maíz

Con la finalidad de capacitar y promover la introducción de seis nuevas variedades de maíz, se capacitaron a varones y mujeres de las familias beneficiarias, para lograr una mejor producción acorde a sus necesidades.

Se realizó capacitaciones sobre el cultivo de seis variedades nuevas de maíz, desde la siembra hasta la cosecha. Con el objetivo de asegurar el éxito en el establecimiento de las seis variedades nuevas de maíz, dichas capacitaciones fueron divididas en una parte teórica y otra práctica.

La parte teórica fue llevada a cabo con la ayuda de material audiovisual (presentaciones Power Points, videos y manuales en el manejo de maíz), y la parte práctica se desarrolló en una parcela demostrativa, elegida al azar. Los eventos fueron dirigidos principalmente a la producción de maíz, los cuales fueron reforzados con visitas a cada una de las parcelas. El cuadro 4 nos muestra los detalles de asistencia.

Cuadro 4. Eventos de Capacitación y Asistencia

Nº	TEMA	NUMERO DE ASISTENTES			MUJER %	VARON %
		MUJER	VARON	TOTAL		
1	Siembra	10	8	18	50	40
2	Labores culturales	8	9	17	40	45
3	Control de plagas	9	8	17	45	40
4	Cosecha y almacenamiento	10	9	19	50	45
	TOTAL	47	36	71	46.25	45.0
		11.75	9.0	17.75	46.25	42.50

Fuente Elaboración propia

Como se muestra en la figura 7, durante los eventos de capacitación se puede observar mayor participación de mujeres con un (46,25%), en relación a la participación de los varones con (42.5%).

Sin embargo cabe mencionar que la producción de maíz es un rubro que requiere la participación plena de la familia en las distintas actividades, por ello los datos mostrados permiten concluir que hay cierto equilibrio en la participación de la población.

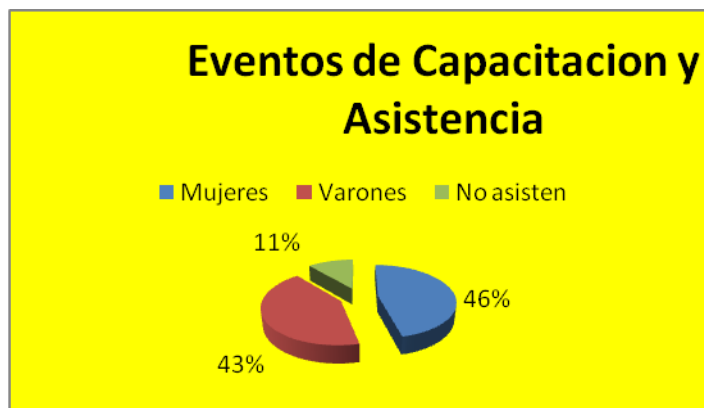


Figura 6. Participación de varones y mujeres en eventos de Capacitación

Durante la fase de capacitación de los diferentes eventos se buscó una mayor participación de las mujeres ya que los varones migran temporalmente en diferentes épocas del año para buscar empleo temporal, quedando las mujeres a cargo de los cultivos y de las actividades agrícolas y del cuidado de sus hijos.



Figura 7. Capacitación a varones y mujeres

5.2.2 Fortalecimiento de capacidades organizacionales

Para poder garantizar una continua y permanente producción, en forma conjunta con las familias se elaboró un reglamento interno, normando de esta manera las reuniones mensuales entre todos los beneficiarios, para poder compartir experiencias adquiridas en cada una de las parcelas experimentales.

Así mismo, esta forma de organización tiene que ver con el compromiso de los beneficiarios para garantizar los aportes mensuales de 5 Bs, estos fondos tienen el objetivo de mantener la sostenibilidad productiva mediante la compra de semillas mejoradas para elevar la producción de maíz.

5.3 Variables agronómicas del rendimiento en maíz

5.3.1 Altura de planta (m)

Esta variable fue evaluada a los 100 días, después de la siembra donde se registró la altura de planta, midiéndose desde la superficie del suelo hasta la base de la panoja. Los muestreos para la altura de planta se realizaron al azar en cada unidad experimental, los resultados se muestran en el cuadro 5 y la gráfica 9.

Cuadro 5. Análisis de varianza para altura de planta (cm)

FV	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	2	4704.607	2352.303	5.23	0.027 *
Variedad	5	879.736	175.947	0.39	0.844 ns
Error A	10	4501.312	450.131		
Fertilidad	3	7232.3144	2410.771	4.96	0.005 **
Variedad*Fertilidad	15	6019.507	401.300	0.82	0.645 ns
Error	36	17512.153	486.448		
Total	71	40849.631			
Coeficiente variación		10.65%			

(*) Diferencias estadísticas significativas

(**) Diferencia estadística altamente significativa

Cuadro 6. Prueba de Duncan de la altura de planta (cm), factor variedades

Variedad	Media	Duncan
3	212.25	A
2	210.37	A
5	207.18	A
6	206.38	A
1	205.65	A
4	201.31	A

Analizando este resultado, se puede observar que los tratamientos registrados para la introducción de seis variedades de maíz no reportan diferencias significativas en altura de plantas entre tratamientos, aunque se observan diferencias numéricas entre los tratamientos de maíz sin aplicación de materia orgánica (0,0 tn/ha), con una altura de 2,10 m a diferencia de los tratamientos con aplicación de materia orgánica, donde el valor menor lo registra el tratamiento con aplicación de 20tn/ha de materia orgánica, registrándose un valor de 2,05 m, como se puede observar en la figura 8.

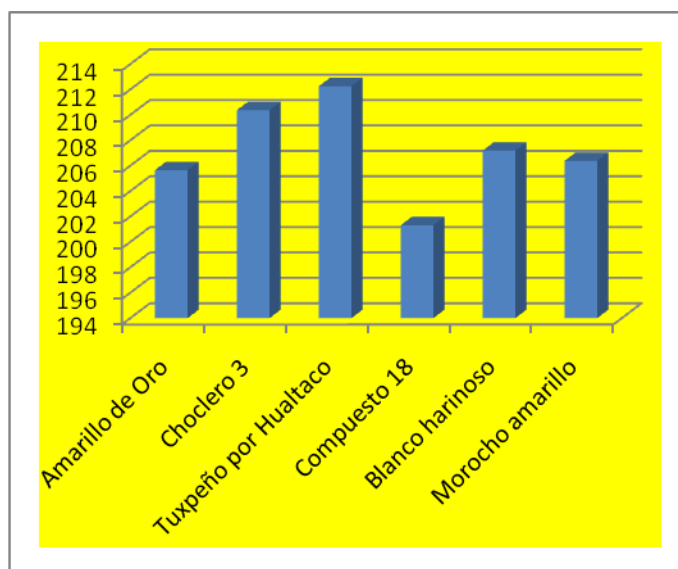


Figura 8. Altura de planta expresada en cm para localidad de Taucarasi

Esta sola diferencia de respuesta en lo referente a la altura de planta, fue debida a factores como la toma de muestras que se realizó en forma aleatoria de las plantas representativas, también puede deberse a la temperatura del suelo en la que se ha desarrollado, a la disponibilidad de humedad, que existe en cada unidad experimental y como también al proceso lento de la mineralización de la materia orgánica, lo que nos lleva a deducir que los nutrientes no son fácilmente absorbidos por la planta.

Al respecto Guareca (1993), menciona que con la aplicación de materia orgánica en dosis altas se obtienen alturas menores, lo que coincide con el trabajo de investigación en lo que se refiere al cultivo de maíz en mono cultivo.

5.3.2 Altura de mazorca

En el cuadro número 7, se presenta el análisis de varianza para altura de mazorca en la localidad de Taucarasi, provincia Inquisivi, tomada desde la base del suelo al punto de inserción de la primera mazorca.

Cuadro 7. Análisis de varianza para altura de mazorca (cm)

FV	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	2	1656.336	828.168	0.91	0.433 ns
Variedad	5	964.622	192.924	0.21	0.949 ns
Error A	10	9090.309	909.030		
Fertilidad	3	4510.224	1503.408	5.19	0.004 **
Variedad*Fertilidad	15	7388.935	492.595	1.70	0.095 ns
Error	36	10438.166	289.949		
Total	71	34048.596			
Coefficiente variación	16.90%				

Cuadro 8. Prueba de Duncan de la altura de mazorca (cm), factor variedades

Variedad	Media	Duncan
6	105.64	A
3	104.49	A
1	101.58	A
2	99.55	A
4	98.30	A
5	94.89	A

Medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes de acuerdo a la prueba de Duncan al 5 %.

El análisis de varianza para altura de mazorca o altura de choclo, basada en datos presentados en el cuadro número 2 del anexo, muestran que la diferencia entre variedades estadísticamente no es significativa al 5 %, pero numéricamente se puede ver claramente la diferencia entre variedades. La variedad con mayor altura de mazorca es la variedad morocho amarillo, esto se debe a que esta variedad se ha adaptado mejor a la zona, lo que demuestra que hubo diferencia entre variedades, tal como se observa en la figura 9.

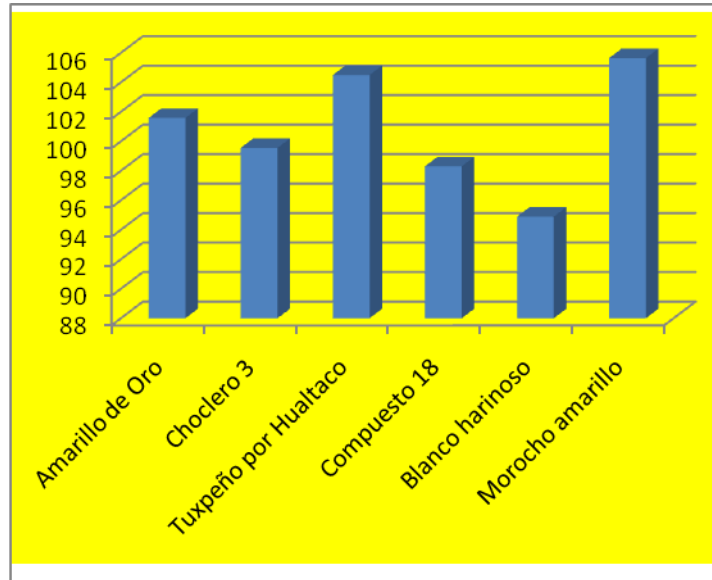


Figura 9. Altura de Mazorca medida en cm localidad de Taucarasi

Al respecto Jurado (2000), pudo comprobar que la altura de mazorca se atribuye a las características propias de cada variedad y las condiciones ambientales, estando esta característica directamente relacionado con la variable altura de planta; por lo tanto a mayor altura de planta, mayor será la altura de mazorca (choclo), lo que quiere decir que los factores que influyen en la variable altura de planta, también influyen en la altura de mazorca.

En cuanto a los coeficientes de variación muestran un margen de variabilidad aceptable

5.3.3 Días a la floración

Para el análisis de este carácter días a la floración se hatomado desde el día de la siembra hasta que las unidades experimentales presenten mayor al 50% de la floración masculina y femenina.

Este análisis se basa en los datos registrados en el cuadro número 8 del anexo y como se muestra en el cuadro 9 y la figura 10.

Cuadro 9. Días a la floración de seis variedades de maíz

Variedades	Días a la floración
Amarillo de Oro	88,33
Choclero 3	103,00
Tuxpeño por Hualtaco	96,00
Compuesto 18	95,00
Blanco harinoso	99,00
Morocho amarillo	87,00

Si bien no se pueden observar diferencias significativas en cuanto a este carácter de días a la floración, existen diferencias numéricas en cuanto a este carácter, la variedad que tiene menos días a la floración es Morocho amarillo con 87 días, seguido de la variedad Amarillo de oro con 88 días, lo cual nos indica que estas variedades son bastante precoces.

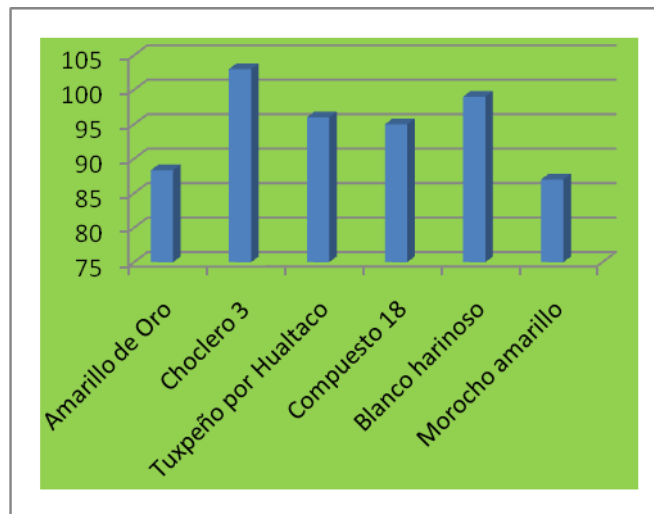


Figura 10. Gráfica de días a la floración para el cultivo de maíz

Por otra parte se puede decir que el restante de las cuatro variedades son tardías. La Variedad que tiene un ciclo más largo de floración es el Choclero 3, alcanzando 103 días, como se puede observar en la figura 10 la variedad Morocho amarillo es la que tiene menos días a la floración (87 días), esto nos demuestra que es una variedad precoz, es decir que tiene un ciclo más corto que el resto de las otras variedades, seguida de la variedad amarillo de oro.

La variedad con mayor cantidad de días a la floración es la variedad choclero 3, esto quiere decir que la mencionada variedad tiene un ciclo mucho más largo que el restante de las otras variedades con (103 días), seguida de la variedad blanco harinoso.

5.3.4 Número de plantas por parcela

En el cuadro número 10, se presenta el análisis estadístico para en carácter Número de plantas por parcela, tomado desde el día de la siembra hasta el día de la cosecha en cada unidad experimental. Este análisis se basa en los datos registrados en el cuadro número cinco del anexo.

Cuadro 10. Análisis de varianza del número de plantas por parcela

FV	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	2	10.333	5.166	0.95	0.417 ns
Variedad	5	47.625	9.525	1.76	0.209 ns
Error A	10	54.166	5.416		
Fertilidad	3	3.819	1.273	0.22	0.882 ns
Variedad*Fertilidad	15	85.097	5.673	0.98	0.496 ns
Error	36	208.833	5.800		
Total	71	409.875			
Coefficiente variación		12.13%			

Cuadro 11. Prueba de Duncan de número de plantas por parcela, factor variedad

Variedad	Media	Duncan
5	21.083	A
1	20.583	A
4	19.833	A
2	19.416	A
3	18.216	A
6	18.916	A

Medidas seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes de acuerdo a la prueba de Duncan al 5%.

El análisis de varianza para el carácter número de plantas, basada en los datos presentados en el cuadro número 5 de anexo, muestran que las diferencias entre las variedades no es significativa, lo que demuestra que no hubo diferencias entre variedades estadísticamente. Por otra parte se puede comprobar que existen diferencias numéricas, siendo la variedad blanco harinoso que posee el mayor número de plantas por parcela, esto quiere decir que ha germinado en mayor porcentaje esta variedad.

Otra de las variedades introducidas de las que mejor ha respondido en cuanto a este carácter es la variedad amarillo de oro. Esta diferencia se debe a que estas variedades se han adaptado mejor al medio ambiente en cuanto a temperatura, humedad, etc. como se muestra en la figura 11.

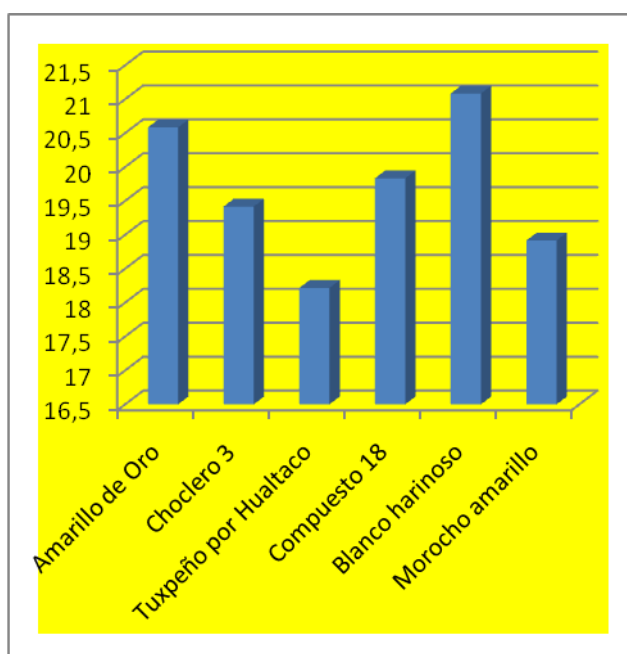


Figura 11. Análisis de varianza del número de plantas por parcelas

5.3.5 Días a la cosecha

En el cuadro número 12, se presenta el análisis estadístico para el carácter días a la cosecha tomado desde día de la siembra hasta el día de la cosecha en cada unidad experimental. Este análisis se basa en los datos registrados en el cuadro número 6 del anexo.

Cuadro 12. Análisis de varianza para el carácter días a la cosecha

FV	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	2	22.333	11.166	0.39	0.685 ns
Variedad	5	2933.166	586.633	20.58	0.000 **
Error A	10	285.000	28.500		
Fertilidad	3	4.166	1.388	1.00	0.404 ns
Variedad*Fertilidad	15	20.833	1.388	1.00	0.476 ns
Error	36	50.000	1.388		
Total	71	3315.500			
Coeficiente variación		23.63%			

El análisis de varianza para el carácter días a la cosecha, basada en los datos presentados en el cuadro número 6 del anexo, muestran que la diferencia entre variedades es altamente significativo al 5% de probabilidad ($F_c = 20.58$ %), lo que demuestra que hubo diferencia entre variedades.

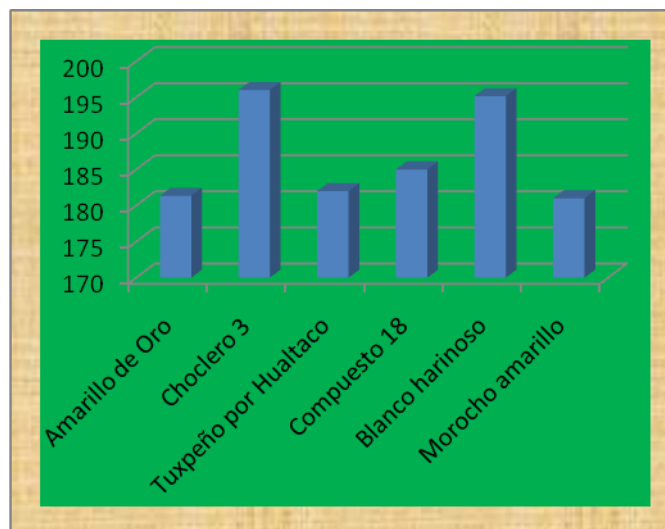


Figura 12. Análisis de varianza para el carácter días a la cosecha

Cuadro 13. Prueba de Duncan de días a la cosecha, factor variedad

Variedad	Media	Duncan
2	196.000	A
5	195.167	A
4	185.000	B
3	182.000	B
1	181.333	B
6	181.000	B

Según la prueba de Duncan al 5%, se puede establecer que las variedades (Choclero 3) y la variedad (Blanco harinoso), tienen los ciclos más largos es decir que estas dos variedades son de ciclo más largo, mientras que las cuatro restantes variedades poseen un menor ciclo vegetativo.

5.3.6 Rendimiento por parcela

En el cuadro número 14, se presenta el análisis estadístico para en carácter rendimiento por parcela, tomado desde el día de la cosecha en cada unidad experimental. Evaluando dos surcos centrales, tomada o medida los pesos. Este análisis se basa en los datos registrados en el cuadro número siete del anexo.

Cuadro 14. Análisis de varianza para el carácter rendimiento por parcela

FV	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	2	10.116	5.058	5.05	0.030 *
Variedad	5	5.630	1.126	1.12	0.404 ns
Error A	10	10.024	1.002		
Fertilidad	3	2.639	0.879	2.13	0.113 ns
Variedad*Fertilidad	15	5.503	0.366	0.89	0.890 ns
Error	36	14.845	0.412		
Total	71	46.759			
Coeficiente variación		27.60%			

Cuadro 15. Prueba de Duncan del rendimiento por parcela para el factor variedades

Variedad	Media	Duncan
5	2.850	A
1	2.433	A
3	2.333	A
4	2.258	A
2	2.133	A
6	1.950	A

El cuadro número 15, con el análisis de varianza para el carácter rendimiento, por parcela demuestra que existe diferencia significativa entre bloques, entre los niveles de fertilización y por otra parte el efecto de variedades también es no significativa al 5%.de probabilidad.

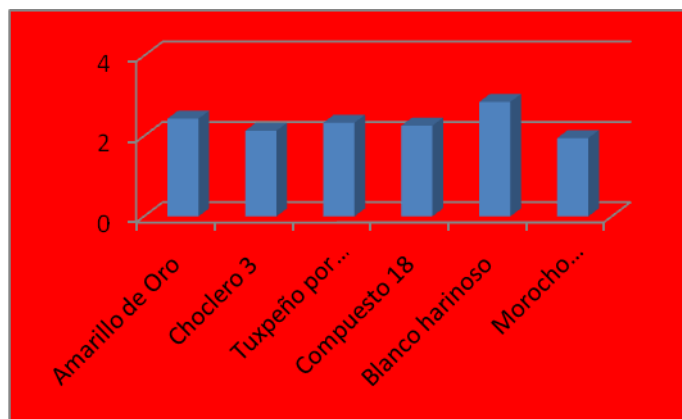


Figura 13. Análisis de varianza para el carácter rendimiento por parcela

5.3.7 Rendimiento en tn/ ha

Cuadro 16. Análisis de varianza para el carácter de rendimiento en tn/ha

FV	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	2	8.411	4.205	7.64	0.009 **
Variedad	5	1.163	0.232	0.42	0.822 ns
Error A	10	5.503	0.550		
Fertilidad	3	1.170	0.390	1.98	0.134 ns
Variedad*Fertilidad	15	1.566	0.104	0.53	0.906 ns
Error	36	7.098	0.197		
Total	71	24.913			
Coeficiente variación		22.10%			

En el cuadro número 16, se presenta el análisis estadístico para en carácter rendimiento por parcela, tomado desde el día de la cosecha en cada unidad experimental. Este análisis se basa en los datos registrados en el cuadro número ocho del anexo.

Cuadro 17. Prueba de Duncan del rendimiento tn/ha, factor variedades

Variación	Media	Duncan
4	2.128	A
1	2.112	A
5	2.084	A
2	2.067	A
3	1.831	A
6	1.831	A

En el cuadro 17 se observa que: el mayor incremento de rendimiento promedio de niveles de fertilización respecto a las otras variedades lo presenta la variedad Compuesto 18.

En lo que respecta a variedades, el mayor incremento se dio en la variedad compuesto 18, seguida de la variedad Amarillo de oro, respecto al resto de las otras variedades, tal como se muestra en la figura 15.

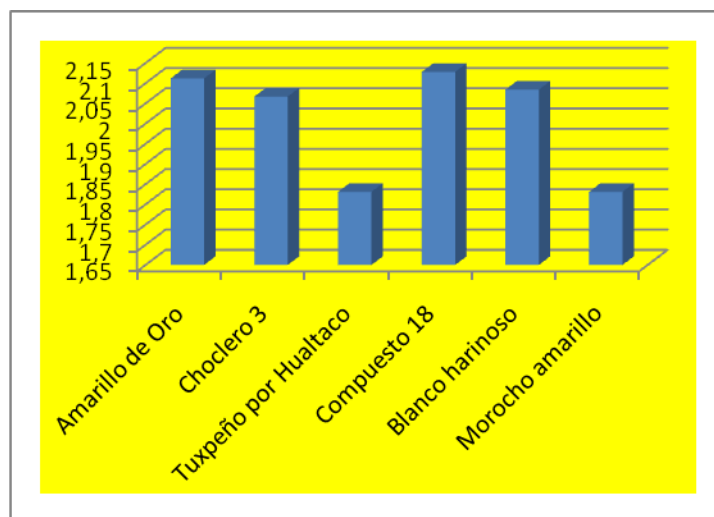


Figura 14. Análisis de varianza para el carácter de rendimiento en tn/ha

5.3.8 Peso de 1000 granos

En el cuadro número 18, se presenta el análisis estadístico para el carácter peso de 1000 granos por parcela, tomado desde el día de la cosecha en cada unidad experimental. Este análisis se basa en los datos registrados en el cuadro número nueve del anexo.

Cuadro 18. Análisis de varianza para el carácter peso de 1000 granos (semilla)

FV	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	2	26806.361	13403.185	5.59	0.023 *
Variedad	5	37017.236	7403.447	3.09	0.060 ns
Error A	10	23956.972	2395.697		
Fertilidad	3	3956.930	1318.976	0.84	0.478 ns
Variedad*Fertilidad	15	13018.152	867.876	0.56	0.560ns
Error	36	56240.666	1562.240		
Total	71	160996.39			
Coeficiente variación		13.52%			

El análisis de varianza para el peso de 1000 granos de semilla, basada en los datos presentados en el cuadro número 7 del anexo, muestran que la diferencia entre bloques es altamente significativo al 5% de probabilidad ($F= 5.59 \%$), tal como se verifica en los datos del cuadro 19.

Cuadro 19. Prueba de Duncan del peso de 1000 granos para el factor variedades

Variedad	Media	Duncan
5	329.67	A
1	299.92	AB
2	298.92	AB
4	296.42	AB
6	268.67	B
3	260.50	B

Según la prueba de Duncan al 5%, se puede establecer que las variedades (blanco harinoso) y la variedad (amarillo de oro), tienen los pesos más altos de 1000 granos de semillas, es decir que estas dos variedades son de granos más grandes que el resto de las otras variedades, mientras que las cuatro restantes variedades poseen un menor tamaño y por lo tanto un menor peso de grano de maíz respecto a los dos primeros.



Figura 15. Análisis de varianza para el peso de 1000 granos de semilla

5.4 Análisis económico

Para el análisis económico, se consideró el precio promedio de tres meses de (100 unidades de choclo), en el mercado de dicha zona de estudio (Prov. Inquisivi). Los precios se reportan en el cuadro siguiente estos se presentan en el cuadro 20.

Cuadro 20. Precio de maíz choclo (bs.) registrado en el mercado

Producto	Enero	Febrero	Marzo	Promedio
Maíz choclo 100 Unid.	66	155.2	46	55.73

En el cuadro 21, se presentan los cuadros de producción para una hectárea de maíz choclo por hectárea, para los niveles de abonamiento orgánico, en estos costos no se incluye el valor del terreno, vivienda, herramientas, etc.

Cuadro 21. Costos de producción de maíz para choclo por hectárea

ITEM	UNIDAD	PRECIO Bs.	CANTIDAD	TESTIGO	FERT 1	FERT 2	FERT 3	OBS
Preparación terreno								
Arada (con yunta)	Día	120.00	6.00	720.00	720.00	720.00	720.00	
Barbecho (con yunta)	Día	120.00	4.00	480.00	480.00	480.00	480.00	
Insumos:								
Semilla	kg	9.00	34.00	306.00	306.00	306.00	306.00	Est.
Abono	kg				1299.00	1299.00	1299.00	ovino
Siembra:								
Apertura de surcos	Día	120.00	4.00	480.00	480.00	480.00	480.00	
Hombres	Día	50	3.00	150.00	150.00	150.00	150.00	
Aplicación	Día	50	5.00	250.00	250.00	250.00	250.00	
Transporte estiércol	qq	2700.00	270	2700.00	2700.00	2700.00	2700.00	
TOTAL				5,086.00	5,086.00	5,086.00	5,086.00	

FUENTE: Elaboración Propia

Cuadro 22. Rendimiento promedio, costos e ingresos netos cultivo maíz choclo

Variedad	Abonamiento	Rdto. tn/ha NºMazorca	Descuento 0.1	Ingreso Bruto	Costos Totales	Ingreso Neto	Ingreso Promedio
Amarillo de oro	1	42352.00	38116.80	19058.40	4459.00	14599.40	16225.17
	2	46769.00	42092.10	21046.05	4024.70	17021.35	
	3	46698.00	42028.20	21014.10	3959.33	17054.77	
Choclero 3	1	45342.00	40807.80	40403.90	4459.00	15944.90	16654.32
	2	45272.00	40744.80	20372.40	4024.70	16347.70	
	3	48066.00	43259.40	21629.70	3959.33	17670.37	
Tuxpeño por Hualtaco	1	52720.00	47448.00	23724.00	4459.00	19265.00	18247.62
	2	42168.00	37951.20	18975.60	4024.70	14950.90	
	3	54414.00	48972.60	24486.30	3959.33	20526.97	
Compuesto 18	1	36978.00	33280.20	16640.10	4459.00	12181.10	12766.92
	2	34481.00	31032.90	15516.45	4024.70	11491.75	
	3	41305.00	37174.50	18587.25	3959.33	14627.92	
Blanco harinoso	1	51042.00	45937.80	22968.90	5507.83	17461.07	15585.10
	2	41759.00	37583.10	18791.55	4724.52	14067.03	
	3	43017.00	38715.30	19357.65	3942.26	15415.39	
Morocho Amarillo	1	46133.00	41519.70	20759.85	5507.83	15252.02	16077.13
	2	42404.00	38163.6	19081.80	4724.52	14357.28	
	3	50143.00	45128.70	22564.35	3942.26	18622.09	
TESTIGO							
Amarillo de oro	0	40281.30	36253.17	18126.59	3040.00	15086.59	
Choclero 3	0	35800.00	32220.00	16110.00	3040.00	13070.00	
Tuxpeño x hualtaco	0	38428.00	34585.20	17292.60	3040.00	14252.60	
Compuesto 18	0	35905.00	32314.50	16157.25	3040.00	13117.25	
Blanco harinoso	0	37795.00	34015.50	17007.75	3040.00	12283.23	
Morocho amarillo	0	38360.00	34524.00	17262.00	3040.00	13319.74	

Costos: Bs/ha

Ingresos: Bs/ha

Cuadro 23. Comparación de utilidad de las variedades respecto al nivel de abonamiento

Abonamiento estiércol ovino	Testigo Bs.	Variedad Mejoradas	Diferencia al Testigo
CERO	13117.25	14136.40	1019.15
ALTA	10966.67	16478.13	5511.45
MEDIA	12283.23	14573.13	2289.90
BAJA	13319.74	18344.14	5024.40
PROMEDIO	12421.72	15882.94	3461.22

En el cuadro 23, se puede apreciar los niveles de abonamiento orgánico que mostraron mayor beneficio neto, entre los niveles de 20, 15 y 10 tn/ha respectivamente, con respecto a las variedades con 0 tn/ha de abonamiento.

Cuadro 24. Incremento de utilidad neta de las variedades mejoradas, sobre las variedades utilizadas como testigo

Variedad	Testigo (Nivel 0)	Nivel abonamiento	% incremento
Amarillo de oro	15086.59	16225.17	11.38
Choclero 3	13070.00	16654.32	35.84
Tuxpeño x Hualtaco	14252.60	18247.62	39.95
Compuesto 18	13117.25	12766.92	-3.50
Blanco harinoso	12283.23	15585.10	33.02
Morocho amarillo	13319.74	16077.13	27.57
Promedio	11521.57	15926.04	19.04

El cuadro 24 nos muestra un incremento de niveles de fertilización orgánica respecto a las variedades utilizadas como testigo (nivel 0) de 39.95% de la variedad Tuxpeño por Hualtaco, seguido por la variedad Choclero 3 con un 35.84%, con un 27.57 % de la variedad Morocho Amarillo, seguido de la variedad Blanco harinoso con 33.02%, sobre los niveles y variedades utilizados como testigo (nivel cero)

V. SECCION CONCLUSIVA

Una vez obtenido los resultados, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. La introducción de variedades mejoradas a la comunidad Taucarasi ubicado en la provincia Inquisivi del departamento de La Paz y a las demás comunidades que se encuentran a su alrededor; en sustitución a las variedades locales, se justifica para el caso de las variedades Compuesto 18, Choclero3, Blanco harinoso y la variedad Amarillo de oro, los cuales mostraron un alto rendimiento, en todos los niveles de fertilización orgánica, aunque el incremento no fue el que se esperaba.

2. La introducción de la variedad Tuxpeño por Hualtaco, no es recomendable para este valle de comunidad Taucarasi, de la provincia Inquisivi, ya que no mostró ninguna respuesta a la fertilización orgánica; sin embargo se debe confirmar con otras pruebas de análisis.

3. Las variedades Blanco Harinoso y Morocho Amarillo, fueron las que mejor se comportaron al nivel cero, como testigo, es decir sin abonamiento orgánico, con respecto a las restantes cuatro variedades (Tuxpeño por Hualtaco, Compuesto 18, Amarillo de Oro), esto se debe probablemente a que estas variedades se han adaptado mejor al medio, como al aspecto climático y suelos pobres, como son los de esta zona del valle de Inquisivi, por lo que se puede considerar que tienen mejor eficiencia de uso de nutrientes.

4. La variedad Amarillo de oro, pese a haberse mostrado más productiva que las demás, no despertó el interés de los agricultores de la zona debido a que tiene un ciclo reproductivo muy largo, son variedades tardías, y tienen numerosas brácteas lo cual le da un aspecto grande a las mazorcas, su cultivo requiere grandes cantidades de agua, lo cual no ofrece la zona, especialmente el sector en donde se llevó el experimento.

VI. RECOMENDACIONES

- Continuar con proyectos similares en otras comunidades que ayuden a mejorar los ingresos económicos, mejorar su salud y se pueda reducir la prevalencia en desnutrición y reducir casos de anemia.
- Lo recomendable es que este tipo de proyectos solo pueda beneficiar a un 50% del lugar, con el objeto de que se genere un mercado cautivo en la misma comunidad, ya que las familias no beneficiadas tendrán de dónde comprar el alimento y de esta manera se pueda disminuir la migración campo ciudad.
- Realizar un seguimiento post proyecto para lograr la sostenibilidad de los proyectos, apoyando en el proyecto implementada y en la importancia de la unidad de la organización.
- Continuar el estudio, probando con otros niveles de abonamiento o fertilización orgánica en aquel las variedades que mejor comportamiento agronómico mostraron en el estudio.

VII.BIBLIOGRAFIA

- Abdelhalin A. Martin, 1989, Evaluación del maíz tuxpeño 02 cosechado en choclo y maíz en cinco épocas de siembra, TESIS, Santa Cruz – Bolivia.
- Aldrich. R. Samuel y Karl R Leng,1974 Producción moderna de maíz, Editorial Mundi- Prenda Madrid-España pag. 559
- Allar,A. L. 1967, Maíz en Bolivia, documento para la cooperación al desarrollo latinoamericano. Italia.
- Avila, G. Y. Brandolinil A. G., 1990, Maíz en Bolivia, Documento para la cooperación al desarrollo, Instituto Agronómico, Florencia Italia
- Beadle,G. 1980 Ancestry of ComScientific American Vol. 242. Nº 1 pp.96-103.
- Boeger, A., 1974, Indicadores para la introducción de nuevas variedades de maíz en cultivos extensivos, México
- BURGGES, A.; GLASAUER, P. (2006) Guía de nutrición de la Familia. Porque Necesitamos comer Bien.
- Brandolini. A. G., Maiz en Bolivia, Documento para la cooperación al desarrollo, Instituto Agronómico. Florencia – Italia, Pag. 100.
- Constitución Política del Estado, (2009) La Paz Bolivia
- CUMAT, 1991, Estudio semi.-detallado de suelos, capacidad de uso BOLIVIA, Anuario estadístico del sector rural, 1974, AGRODATA.
- Cusicanqui J. A., 1990, Tesis adaptación de 14 cultivares de maíz en 4 localidades de la Prov. Gran chaco, Tarija – Bolivia, pag. 6-8.
- CYMMYT, 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: un manual metodológico de evaluación económica. Edición, México D. F.
- Chilon, E., 1991, Cálculos de las dosis de fertilización y abonamiento orgánico para los cultivos, Facultad de Agronomía, UMSA.
- Davis, 1979, citado por Romero, J. L. 2007, Introducción de catorce variedades de maíz en dos épocas se siembra, tesis de grado, Cochabamba

- Elliot, N., 1967, Manual metodológico de evaluación de maíz en grano. Editorial Limusa, México D. F.
- FAO, 1990 Organización de la naciones unidas para la agricultura y la alimentación, primer seminario nacional sobre fertilidad en Bolivia, CIAT - IBTA, Santa Cruz _ Bolivia.
- FAO, 1992. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.1992. Inseguridad Alimentaria, Cumbre Mundial sobre el desarrollo 1992, Roma
- FAO, 1995.Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 1995. Cuestiones relacionadas con la pobreza rural, el empleo y la Seguridad Alimentaria. Cumbre Mundial sobre el desarrollo 1995 Mar 6-12; Roma.
- FAO, 1996. Organización de las Naciones Unidad para la Agricultura y la Alimentación, Cumbre Mundial de Alimentación 1996.
- FAO, 2006. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Indicadores de Nutrición para el Desarrollo. Roma.
- FDTA-Valles, 2010.Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario de los Valles. Memoria del taller participativo de levantamiento de expresión de demanda con productores. Cochabamba Bolivia. Pag. 1
- FAO, 2010 Organización de la naciones unidas para la agricultura y la alimentación, Información de Seguridad Alimentaria para la Acción
- INE (Instituto Nacional de Estadística), 2005. Encuestas de Seguimiento del Consumo Alimentario, La Paz Bolivia
- INE (Instituto Nacional de Estadística), 2008. Información Estadística. La Paz-Bolivia: Consultado el 3 de diciembre 2010.
- INIAF (2009) Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y forestal. Mejoramiento de Variedades Agrícolas, La Paz Bolivia
- INCAP/OPS, 1999.Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. La Iniciativa de Seguridad Alimentaria Nutricional en Centroamérica. Guatemala, 2da. Edición.

- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2010. Informe Anual. Contribución del IICA a la agricultura y el desarrollo de comunidades Rurales, en Bolivia –La Paz. Consultado el 2 de enero de 2011. Disponible.
- Jugenheimer R. W, 1997, variedades mejoradas, métodos de cultivo y producción de semillas, Ed. LIMUSA México, Pag. 87.
- Llanos C. M. 1984, El maíz su cultivo y aprovechamiento, Edición Mundi prensa, primera edición, Madrid – España, pag. 460.
- MACA (Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios), 2005 Encuesta Nacional de Seguridad Alimentaria en hogares Rurales, La Paz Bolivia
- Magalhaes (1991), P.C, 1991 Fisiología da producao In Seminario sobre mejoramiento y fisiología del maíz CNPMS/EMBRAPA Sete Lagoos Brasil.
- Mamani R. F., 1990, Niveles de fertilización en la producción – semilla cultivo de Maíz, TESIS Cochabamba, Pag. 88.
- Mangeldorf, P. Reeves, ., 1939. TheOrogin of Indiancorn and itsrealtives. Agric And Mec. Coll. Of Texas, USA BulletinNº 574.
- Morales, J., 1982, El cultivo extensivo de maíz, Editorial Limusa México.
- Pearson, B B. David, 1991, Manuales para educación agropecuaria en maíz, Editorial Trillas, Mexicopag. 56.
- Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010”Bolivia Digna, Soberana Productiva y Democrática para Vivir Bien” La Paz Bolivia.
- LA PRENSA-OPINIÓN (2011), Revista Dominical, La Paz-Bolivia, Pp.7
- Programa Mundial de Alimentos (PMA);Informe Hambre y Mercados, (2009)
- PERIODICO CAMBIO, 2012
- Pearsall, D M., 1990. Issues in theAnalysis and Intrepetation of ArcheologicalMaize in South America. In con an Culture Conference, University id Minnesota.
- Ramel, L. 1948, El Maiz en la Argentina , Editorial Sudamericana, Buenos Aires-Argentina, Pag. 9-10.

- Roing y Martínez, 1974, agricultura práctica, Editorial Ramón Sopena, Barcelona España, Pag. 105.
- Saumell, R. P. 1975, Produccion extensiva de cultivares de maíz en choclo, Boletin informativo IICA- Bolivia.
- Torrico, R., 1968, citado por Mamani, R. F.,1990 Niveles de fertilización en la producción – semilla cultivo de Maíz, TESIS Cochabamba.
- Uño, A. Liborio, 1990, Estudio socioeconómico de los valles inter-andinos, ACRA, La Paz – Bolivia.
- Vavilov, NI, 1926. TheOrigin of CultivatesPlants .Proc. Int. Congre. Pl. Sci: 1:167-169.
- Wof 1987, citado por Bustillos B., Tesis evaluación de la introducción de variedades de maíz en los valles interandinos. Cochabamba
- Veizaga A.R., 1983, Tesis respuesta de 10 variedades de maíz a tres niveles de fertilización en el valle alto de Cochabamba-Bolivia, Pag 104.

ANEXOS

Calculo del nivel de aplicación de materia orgánica en Tn/Ha

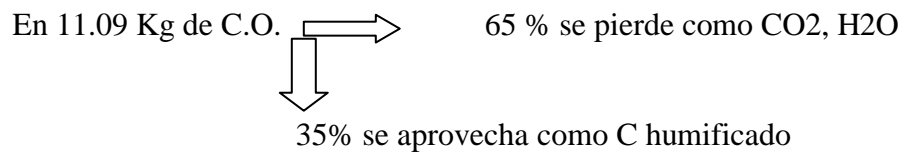
- Datos obtenidos del análisis de Estiércol de Ovino, se calcula la dosis a aplicar:

1.- DATOS.

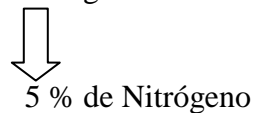
Carbono orgánico (CO)	11.09 %
Nitrógeno total (N)	2.0 %

2.- CALCULO.

Si aplica 100 Kg de Materia Orgánica, se aplica 11.09 Kg de Carbono Orgánico



Por lo tanto $11.09 \text{ Kg} * 0.35 = 3.8815 * 1.724 = 6.692 \text{ Kg de Humus}$

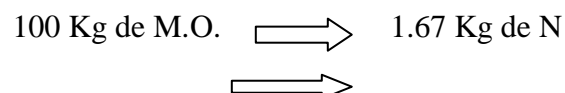


$$6.692 * 0.05 = 0.33 \text{ % de Nitrógeno Orgánico}$$

Balance inicial menos el aporte final será igual a la ganancia:

$$2.0 - 0.33 = 1.67 \text{ Kg de Nitrógeno al suelo}$$

1.67 Kg de N es para una dosis de 100 Kg de Materia Orgánica



$$X \qquad \qquad \qquad 100 \text{ Kg de N}$$

$$X = 5988.023 \text{ Kg de M.O. / Ha}$$

Tomando el % de Humedad de 42.21 %

$$5988.023 \text{ Kg de M.O./Ha} \implies 57.79 \%$$

$$X \qquad \qquad \qquad \implies 100 \text{ Kg de N}$$

$$X = 10361.69 \text{ Kg de M.O./Ha}$$

Nota. Se toma 10 Tn/Ha para efectos de de investigación mas el 50 y 100 %
ANEXO 10



VISTA GENERAL DEL CULTIVO

ANEXO 11



PLANTAS DE MAIZ CON MARVETE

ANEXO 12



PLANTAS A SER EVALUADAS

ANEXO 13



PLANTAS DE MAIZ EN ESTADO DE CHOCLO

ANEXO 14



COSECHA DE LAS MUESTRAS

ANEXO 15



SECADO DE LAS MUESTRAS

ANEXO 16



REALIZANDO LABORES CULTURALES
ANEXO 17



REALIZANDO LA PREPARACION DEL TERRENO

ANEXO 1

**ALTURA DE PLANTA PROMEDIO EN Cm PARA LA COMUNIDAD
TAUCARASI PROVINCIA INQUISIVI**

VAR	FERT.	I	II	III	T. TRAT.	X TRAT.
1	0	213,30	209,90	212,30	635,50	211,83
2	0	199,40	221,70	228,80	649,90	216,63
3	0	227,20	228,80	209,90	665,90	221,97
4	0	151,90	212,30	252,80	617,00	205,67
5	0	209,70	206,70	206,70	623,10	207,70
6	0	237,30	252,80	221,70	711,80	237,27
1	1	220,20	194,30	223,70	638,20	212,73
2	1	219,50	208,80	208,70	637,00	212,33
3	1	244,30	194,70	182,70	621,70	207,23
4	1	208,10	210,50	187,10	605,70	201,90
5	1	225,80	199,30	233,50	658,60	219,53
6	1	232,60	204,30	220,90	657,80	219,27
1	2	207,70	182,70	194,70	585,10	195,03
2	2	212,70	220,90	210,50	644,10	214,70
3	2	228,70	233,50	199,30	661,50	220,50
4	2	218,90	223,70	204,30	646,90	215,63
5	2	238,10	208,70	206,80	653,60	217,87
6	2	192,30	187,10	194,30	573,70	191,23
1	3	227,40	190,70	190,90	609,00	203,00
2	3	249,60	181,70	162,10	593,40	197,80
3	3	229,40	203,00	165,50	597,90	199,30
4	3	201,30	189,30	155,50	546,10	182,03
5	3	238,70	163,70	146,40	548,80	182,93
6	3	206,70	159,10	167,50	533,30	177,77

ANEXO 2

ALTURA DE CHOCLO PROMEDIO EN Cm PARA LA COMUNIDAD
TAUCARASI PROINCIA INQUISIVI

VAR.	FERT.	I	II	III	T. TRATAM	X TRATAM
1	0	102,60	91,80	98,70	293,10	97,70
2	0	106,10	123,00	123,30	352,40	117,47
3	0	127,20	123,30	91,80	342,30	114,10
4	0	78,70	98,70	127,40	304,80	101,60
5	0	108,10	91,80	91,80	291,70	97,23
6	0	116,40	127,40	123,00	366,80	122,27
1	1	118,30	95,90	110,90	325,10	108,37
2	1	114,00	93,80	114,40	322,20	107,40
3	1	120,90	99,40	85,70	306,00	102,00
4	1	98,70	105,00	87,10	290,80	96,93
5	1	116,20	92,70	109,60	318,50	106,17
6	1	128,40	114,30	119,30	362,00	120,67
1	2	104,40	85,70	99,40	289,50	96,50
2	2	108,10	119,30	105,00	332,40	110,80
3	2	118,40	109,60	92,70	320,70	106,90
4	2	103,10	110,90	114,30	328,30	109,43
5	2	127,20	11,40	93,80	232,40	77,47
6	2	89,70	97,10	95,90	282,70	94,23
1	3	131,10	90,60	89,60	311,30	103,77
2	3	111,50	92,40	83,70	287,60	95,87
3	3	114,50	97,50	72,90	284,90	94,97
4	3	96,90	91,50	67,30	255,70	85,23
5	3	137,50	78,80	79,80	296,10	98,70
6	3	102,00	82,50	71,70	256,20	85,40

ANEXO 3

NUMERO DE PLANTAS POR PARCELA PARA LA COMUNIDAD
TAUCARASI PROVINCIA INQUISIVI

VARIEDAD	FERTILIZACION	I	II	III	T. TRATAM.	X TRATAM
1	0	18,00	19,00	24,00	61,00	20,33
2	0	19,00	18,00	20,00	57,00	19,00
3	0	21,00	20,00	19,00	60,00	20,00
4	0	21,00	20,00	19,00	60,00	20,00
5	0	21,00	23,00	18,00	62,00	20,67
6	0	19,00	21,00	22,00	62,00	20,67
1	1	19,00	22,00	22,00	63,00	21,00
2	1	20,00	19,00	17,00	56,00	18,67
3	1	23,00	17,00	20,00	60,00	20,00
4	1	20,00	22,00	19,00	61,00	20,33
5	1	20,00	20,00	22,00	62,00	20,67
6	1	20,00	17,00	20,00	57,00	19,00
1	2	21,00	24,00	20,00	65,00	21,67
2	2	19,00	20,00	17,00	56,00	18,67
3	2	15,00	23,00	13,00	51,00	17,00
4	2	22,00	19,00	22,00	63,00	21,00
5	2	23,00	23,00	20,00	66,00	22,00
6	2	19,00	17,00	19,00	55,00	18,33
1	3	23,00	17,00	20,00	60,00	20,00
2	3	21,00	22,00	22,00	65,00	21,67
3	3	20,00	16,00	20,00	56,00	18,67
4	3	21,00	18,00	16,00	55,00	18,33
5	3	21,00	23,00	20,00	64,00	21,33
6	3	18,00	14,00	18,00	50,00	16,67

ANEXO 4

DIAS A LA COSECHA PARA LA COMUNIDAD
YAUCARASI PROVINCIA INQUISIVI

VAR	FERT	I	II	III	T. TRATAM	X TRATAM
1	0	179,00	186,00	179,00	544,00	181,33
2	0	196,00	196,00	196,00	588,00	196,00
3	0	179,00	181,00	186,00	546,00	182,00
4	0	183,00	186,00	186,00	555,00	185,00
5	0	196,00	196,00	196,00	588,00	196,00
6	0	183,00	179,00	181,00	543,00	181,00
1	1	179,00	186,00	179,00	544,00	181,33
2	1	196,00	196,00	196,00	588,00	196,00
3	1	179,00	181,00	186,00	546,00	182,00
4	1	183,00	186,00	186,00	555,00	185,00
5	1	196,00	196,00	196,00	588,00	196,00
6	1	183,00	179,00	181,00	543,00	181,00
1	2	179,00	186,00	179,00	544,00	181,33
2	2	196,00	196,00	196,00	588,00	196,00
3	2	179,00	181,00	186,00	546,00	182,00
4	2	183,00	186,00	186,00	555,00	185,00
5	2	196,00	196,00	186,00	578,00	192,67
6	2	183,00	179,00	181,00	543,00	181,00
1	3	179,00	186,00	179,00	544,00	181,33
2	3	196,00	196,00	196,00	588,00	196,00
3	3	179,00	181,00	186,00	546,00	182,00
4	3	183,00	186,00	186,00	555,00	185,00
5	3	196,00	196,00	196,00	588,00	196,00
6	3	183,00	179,00	181,00	543,00	181,00

ANEXO 5

RENDIMIENTO EN Kg POR PARCELA PARA LA COMUNIDAD
TAUCARASI PROVINCIA INQUISIVI

VARIEDAD	FERTILIZACION	I	II	III	T. TRATAM.	X TRATAM
1	0	0,80	2,70	3,80	7,30	2,43
2	0	1,70	0,60	3,50	5,80	1,93
3	0	1,90	2,70	2,10	6,70	2,23
4	0	1,50	3,80	2,70	8,00	2,67
5	0	2,90	3,00	3,00	8,90	2,97
6	0	1,70	1,60	1,00	4,30	1,43
1	1	2,30	2,20	2,30	6,80	2,27
2	1	1,80	1,00	2,30	5,10	1,70
3	1	2,80	1,70	2,20	6,70	2,23
4	1	1,40	2,90	3,10	7,40	2,47
5	1	1,70	3,00	3,90	8,60	2,87
6	1	1,80	1,90	2,20	5,90	1,97
1	2	1,80	2,30	2,20	6,30	2,10
2	2	1,80	1,50	2,80	6,10	2,03
3	2	0,90	2,90	2,90	6,70	2,23
4	2	1,00	2,70	2,10	5,80	1,93
5	2	0,80	1,40	4,50	6,70	2,23
6	2	2,20	2,10	2,50	6,80	2,27
1	3	2,90	2,50	3,40	8,80	2,93
2	3	3,30	2,50	2,80	8,60	2,87
3	3	2,60	2,40	2,90	7,90	2,63
4	3	1,70	2,20	2,00	5,90	1,97
5	3	2,30	3,20	4,50	10,00	3,33
6	3	1,60	2,30	2,50	6,40	2,13

ANEXO 6

RENDIMIENTO EN Tn/Ha DE MAIZ PARA LA COMUNIDAD
TAUCARASI PROVINCIA INQUISIVI

VARIEDAD	FERTILIZACION	I	II	III	T. TRATAM	X TRATAM
1	0	1,25	2,32	2,50	6,07	2,02
2	0	1,79	1,07	3,21	6,07	2,02
3	0	1,79	1,07	2,14	5,00	1,67
4	0	1,61	2,14	3,04	6,79	2,26
5	0	1,07	2,14	3,21	6,42	2,14
6	0	1,79	1,79	1,25	4,83	1,61
1	1	2,32	1,79	2,50	6,61	2,20
2	1	1,07	2,14	2,32	5,53	1,84
3	1	1,79	1,61	1,79	5,19	1,73
4	1	1,25	3,04	2,68	6,97	2,32
5	1	1,61	2,32	2,86	6,79	2,26
6	1	1,79	1,79	1,43	5,01	1,67
1	2	1,43	2,14	2,50	6,07	2,02
2	2	1,96	1,79	2,14	5,89	1,96
3	2	1,07	1,43	2,68	5,18	1,73
4	2	1,25	2,14	1,79	5,18	1,73
5	2	0,89	1,61	3,04	5,54	1,85
6	2	1,43	2,14	2,14	5,71	1,90
1	3	2,14	2,14	2,32	6,60	2,20
2	3	2,14	2,14	3,04	7,32	2,44
3	3	2,14	2,68	1,79	6,61	2,20
4	3	1,07	3,21	2,32	6,60	2,20
5	3	1,43	2,14	2,69	6,26	2,09
6	3	1,61	2,50	2,32	6,43	2,14

ANEXO 7

PESO DE 1000 GRANOS DE MAIZ EN Grs PARA LA COMUNIDAD
TAUCARASI PROVINCIA INQUISIVI

VARIEDAD	FERTILIZACION	I	II	III	T. TRATAM	X TRATAM
1	0	267,00	330,00	369,00	966,00	322,00
2	0	324,00	191,00	345,00	860,00	286,67
3	0	253,00	227,00	291,00	771,00	257,00
4	0	265,00	299,00	303,00	867,00	289,00
5	0	253,00	336,00	365,00	954,00	318,00
6	0	279,00	267,00	250,00	796,00	265,33
1	1	270,00	253,00	327,00	850,00	283,33
2	1	232,00	376,00	324,00	932,00	310,67
3	1	234,00	218,00	277,00	729,00	243,00
4	1	235,00	376,00	339,00	950,00	316,67
5	1	287,00	308,00	398,00	993,00	331,00
6	1	295,00	266,00	228,00	789,00	263,00
1	2	282,00	303,00	333,00	918,00	306,00
2	2	304,00	216,00	332,00	852,00	284,00
3	2	176,00	261,00	353,00	790,00	263,33
4	2	263,00	312,00	280,00	855,00	285,00
5	2	315,00	230,00	357,00	902,00	300,67
6	2	277,00	259,00	261,00	797,00	265,67
1	3	271,00	297,00	865,00	1433,00	477,67
2	3	310,00	305,00	328,00	943,00	314,33
3	3	277,00	285,00	274,00	836,00	278,67
4	3	250,00	310,00	325,00	885,00	295,00
5	3	333,00	384,00	390,00	1107,00	369,00
6	3	249,00	315,00	278,00	842,00	280,67

ANEXO 8

**DIAS A LA FLORACION MASCULINA PARA LA COMUNIDAD
TAUCARASI PROVINCIA INQUISIVI**

VAR	FERT.	I	II	III	T. TRATAM	X TRATAM
1	0	87,00	89,00	89,00	265,00	88,33
2	0	103,00	107,00	99,00	309,00	103,00
3	0	96,00	96,00	96,00	288,00	96,00
4	0	96,00	96,00	93,00	285,00	95,00
5	0	99,00	99,00	99,00	297,00	99,00
6	0	87,00	87,00	87,00	261,00	87,00
1	1	87,00	89,00	89,00	265,00	88,33
2	1	103,00	107,00	99,00	309,00	103,00
3	1	96,00	96,00	96,00	288,00	96,00
4	1	96,00	96,00	93,00	285,00	95,00
5	1	99,00	99,00	99,00	297,00	99,00
6	1	87,00	87,00	87,00	261,00	87,00
1	2	87,00	89,00	89,00	265,00	88,33
2	2	103,00	107,00	99,00	309,00	103,00
3	2	96,00	96,00	96,00	288,00	96,00
4	2	96,00	96,00	93,00	285,00	95,00
5	2	99,00	99,00	99,00	297,00	99,00
6	2	87,00	87,00	87,00	261,00	87,00
1	3	87,00	89,00	89,00	265,00	88,33
2	3	103,00	107,00	99,00	309,00	103,00
3	3	96,00	96,00	96,00	288,00	96,00
4	3	96,00	96,00	93,00	285,00	95,00
5	3	99,00	99,00	99,00	297,00	99,00
6	3	87,00	87,00	87,00	261,00	87,00

ANEXO 9

DIAS A LA FLORACION FEMENINA APARA LA COMUNIDAD
TAUCARASI PROVINCIA INQUISIVI

VAR.	FERT.	I	II	III	T. TRATAM	X TRATAM
1	0	96,00	96,00	93,00	285,00	95,00
2	0	107,00	115,00	107,00	329,00	109,67
3	0	99,00	96,00	101,00	296,00	98,67
4	0	107,00	99,00	96,00	302,00	100,67
5	0	142,00	107,00	103,00	352,00	117,33
6	0	93,00	93,00	93,00	279,00	93,00
1	1	96,00	96,00	93,00	285,00	95,00
2	1	107,00	115,00	107,00	329,00	109,67
3	1	99,00	96,00	101,00	296,00	98,67
4	1	107,00	99,00	96,00	302,00	100,67
5	1	142,00	107,00	103,00	352,00	117,33
6	1	93,00	93,00	93,00	279,00	93,00
1	2	96,00	96,00	93,00	285,00	95,00
2	2	107,00	115,00	107,00	329,00	109,67
3	2	99,00	96,00	101,00	296,00	98,67
4	2	107,00	99,00	96,00	302,00	100,67
5	2	142,00	107,00	103,00	352,00	117,33
6	2	93,00	93,00	93,00	279,00	93,00
1	3	96,00	96,00	93,00	285,00	95,00
2	3	107,00	115,00	107,00	329,00	109,67
3	3	99,00	96,00	101,00	296,00	98,67
4	3	107,00	99,00	96,00	302,00	100,67
5	3	142,00	107,00	103,00	352,00	117,33
6	3	93,00	93,00	93,00	279,00	93,00