

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**  
**CARRERA INGENIERIA EN PRODUCCION Y COMERCIALIZACION**  
**AGROPECUARIA**



**TESINA DE GRADO**

**EVALUACIÓN DE DIEZ Y SIETE VARIEDADES DE TOMATE**  
**(*Lycopersicum esculentum* Mill.) EN EL RENDIMIENTO FINAL DE**  
**COSECHA Y POST COSECHA EN EL DEPARTAMENTO DE**  
**CHUQUISACA**

Presentada por:

**SANDRA JIMENA HUANCA MAMANI**

LA PAZ – BOLIVIA

2011

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES  
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**CARRERA INGENIERIA EN PRODUCCION Y COMERCIALIZACION  
AGROPECUARIA**

**TESINA DE GRADO**

**EVALUACIÓN DE DIEZ Y SIETE VARIEDADES DE  
TOMATE (*Lycopersicum esculentum* Mill.) EN EL  
RENDIMIENTO FINAL DE COSECHA Y POST COSECHA  
EN EL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA**

Tesina de grado presentado como requisito  
Parcial para obtener el título de Técnico  
Superior Agropecuaria.

**Para Obtener el Título de:**

**TÉCNICO SUPERIOR EN  
AGROPECUARIA**

**Presentada por:**

**SANDRA JIMENA HUANCA MAMANI**

**ASESOR:**

Ing. Agr. Víctor Paye Huaranca .....

**TRIBUNAL REVISOR:**

Ing. Agr. José Eduardo Oviedo Farfán .....

Ing. Agr. Ramiro Mendoza Nogales .....

V<sup>o</sup>B<sup>o</sup>.....

PDTE. DEL TRIBUNAL

## **DEDICATORIA:**

Mi eterna gratitud a mis queridos padres:

A mis queridos padres Valentín Huanca y Teodora Mamani Patty con cariño y gratitud por su constante sacrificio, amor, comprensión y por que me indujeron al hábito de la superación personal.

Al mismo tiempo va dedicado a mis queridos hermanos: Juan Carlos, Claudia, Luz Marlene y Delia por la confianza y me dieron alientos para seguir adelante.

A mí querido hijito Yeffer por brindarme su amor y alegría.

A todas mis sobrinas por brindarme sus alegrías.

A toda mi familia y amigos por su apoyo moral.

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi profundo agradecimiento a DIOS por darme la vida y ayudarme durante toda la existencia y por darme esta gran oportunidad de cumplir uno de los sueños de la vida personal.

Mi reconocimiento al personal docente y administrativo de la Facultad de Agronomía, en particular a la Carrera Técnica Superior Agropecuaria de la Universidad Mayor de San Andrés, por abrirme las puertas para mi profesionalización.

En especial, con mucho cariño al Dr. Antonio Saravia, por su inmenso calidad de consejero y asesor, por sus importantes observaciones, aportaciones y por su comprensión y apoyo condicional durante el transcurso del trabajo de campo.

Deseo expresar mis más sinceros agradecimientos al Ing. Agr. Víctor Paye, por su colaboración y comprensión en la elaboración y accesoria del presente estudio de investigación.

Aprovecho esta oportunidad para agradecer a los miembros del comité revisores, al Ing. Agr. Eduardo Oviedo Farfán y el Ing. Agr. Ramiro Mendoza, por su paciencia y comprensión en la revisión, por sus consejos y sugerencias ofrecidas.

Al mismo tiempo agradezco al Tec. Agr. Guido Huchani por su apoyo incondicional durante la culminación del presente trabajo.

A todos los docentes forjadores de mi formación profesional.

A mis compañeros de estudio y amigos quienes de una u otra forma colaboraron con la culminación de este trabajo.

iiii Gracias!!!!

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue realizado en el departamento de Chuquisaca, de la provincia Hernando Siles, del municipio Monteagudo de la comunidad Valle Nuevo; dependiente a la propiedad de la familia Tito.

La investigación consistió al rendimiento final de la cosecha y post cosecha del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) tipo determinados en la época de verano en ambiente libre sin cobertura. Para ello se empleó diez y siete variedades de tomate Moun Fresh, Clara More, Fair Lady, PS 151123, Rió Real, Clx 37144, Clx 37144 (125), Rió Blanco, Rodas, Fundador, Cid, Hmx 3794, Ef – 50, Freda, Rió Fuego, Santa Clara y Príncipe Gigante con un diseño estadístico, posterior se realizó la correspondiente comparación de medias entre variedades mencionadas con Diseño Bloques Al Azar.

La parte experimental fue llevada a cabo en un área de parcela con una superficie de 10,017 m<sup>2</sup>, contando con material vegetal, se realizó con el proceso de transplante.

A información de las variedades a campo abierto, climas del sub. Trópico fueron evaluados el rendimiento final de la cosecha y post cosecha.

Durante el ciclo de la producción se realizó aplicaciones de agroquímicos preventivos contra plagas que atacan al cultivo del tomate, la cosecha se realizó de diez y siete variedades a los 160 días después de la siembra, tomando en cuenta el criterio de madures fisiológica del cultivo, donde se realizó la evaluación del número de frutos sanos por planta, número de frutos enfermos por planta y el rendimiento en Kg./m<sup>2</sup>, Kg./ha. y Ton/ha. Para luego procesar la información a través del análisis de varianza.

Según los resultados obtenidos se pudo observar que el cultivo de tomate en condiciones de ambiente abierto, de las distintas variedades resultan ser rentables excepto las variedades Moun fresh, resultando su beneficio costo menor a 1, de la misma manera la variedad Freda presentando 1.33 en relación beneficio/costo, significado un equilibrio de no pérdida ni ganancia.

## INDICE GENERAL

1.	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
2.	<b>OBJETIVOS</b> .....	3
2.1.	Objetivo general .....	3
2.2.	Objetivos específicos .....	3
3.	<b>REVISION BIBLIOGRAFICA</b> .....	4
3.1.	Origen y distribución geográfica del tomate .....	4
3.2.	Temperatura .....	4
3.3.	Humedad .....	4
4.	<b>EL TOMATE</b> .....	5
4.1.	Origen e Importancia .....	5
4.2.	Ecología del Tomate .....	6
4.3.	Descripción y Morfológica del tomate .....	7
4.3.1.	Morfologías y fisiología del Tomate.....	7
4.4.	Planta.....	7
4.5.	Tallo .....	7
4.6.	Hoja .....	7
4.7.	Inflorescencia.....	7
4.8.	Flor.....	7
4.9.	Fruto .....	8
4.10.	Raíz.....	8
4.11.	Principales tipos de variedades de tomate comercializados: .....	8
4.12.	Clasificación taxonómica del tomate .....	8
4.13.	Tipos y cultivares de Tomate .....	9
4.13.1.	El tomate de crecimiento determinado .....	9
4.14.	El tomate de tipo indeterminado.....	9
4.15.	El tomate de tipo determinado .....	9
5.	<b>VARIETADES EVALUADAS DEL TOMATE</b> .....	10
5.1.	Variedad MOUN FRESH .....	10
5.2.	Variedad CLARA MORE .....	10
5.3.	Variedad FAIR LADY .....	11
5.4.	Variedad PS 151123.....	11
5.5.	Variedad RIO REAL.....	11
5.6.	Variedad CLX 37144.....	12
5.7.	Variedad CLX 37144 (125) .....	12
5.8.	Variedad RIO BLANCO .....	12
5.9.	Variedad RODAS.....	12
5.10.	Variedad FUNDADOR.....	12
5.11.	Variedad CID.....	13
5.12.	Variedad HMX 3794 .....	13
5.13.	Variedad EF 50 .....	13
5.14.	Variedad FREDA.....	13
5.15.	Variedad RIO FUEGO:.....	13
5.16.	Variedad SANTA CLARA .....	14
5.17.	Variedad P. GIGANTE .....	14

6.	SISTEMA DE PRODUCCIÓN DEL TOMATE .....	15
6.1.	Características generales .....	15
6.2.	Tomates de tipo Redondos y Pera .....	16
6.3.	Clasificación de Frutos.....	16
6.3.1.	Empaque.....	18
6.4.	Valor nutritivo del tomate .....	18
6.5.	Plagas y enfermedades que atacan al cultivo de tomate.....	20
6.5.1.	Plagas .....	20
6.6.	Enfermedades .....	21
7.	RENDIMIENTO.....	22
8.	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	23
8.1.	Ubicación geográfica .....	23
8.2.	Clima.....	23
8.3.	Suelo.....	23
8.4.	pH del Suelo .....	23
8.5.	Humedad del Suelo .....	23
8.6.	Vegetación.....	24
9.	DESCRIPCION DEL MANEJO DE TOMATE .....	24
9.1.	Manejo del cultivo de tomate durante la producción.....	24
10.	MATERIALES.....	26
10.1.	Material vegetal.....	26
10.2.	Características del ensayo .....	27
11.	DISEÑO EXPERIMENTAL .....	27
12.	METODOLOGIA.....	28
12.1.	Localización .....	28
12.1.1.	Preparación del Terreno .....	28
12.1.2.	Siembra .....	28
12.1.3.	Labores culturales .....	28
12.1.4.	Destallado.....	29
12.1.5.	Deshojado .....	29
12.1.6.	Tratamientos fitosanitarios.....	29
12.1.7.	Cosecha .....	30
12.1.8.	Descripción de las Variables Controladas .....	30
12.2.	Cantidad de frutos por variedad .....	31
12.3.	Cantidad de frutos sanos por variedad.....	31
12.4.	Cantidad de frutos enfermos por variedad .....	31
12.5.	Rendimiento Total por variedades.....	31
12.6.	Análisis económico del estudio .....	31
12.7.	Procedimiento experimental.....	32
12.7.1.	Parcela experimental.....	32
12.7.2.	Elección de plantas de cada una de las variedades de tomate. ....	33
13.	<b>RESULTADOS Y DISCUSION</b> .....	34
13.1.	Promedio frutos por planta y Variedad.....	34
13.2.	Cantidad de frutos enfermos por variedad. ....	36
13.3.	Cantidad de frutos sanos por variedad.....	38
13.4.	Rendimiento del cultivo .....	40
13.5.	Análisis económico.....	42

14.	<b>CONCLUSIONES</b> .....	44
15.	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	46
16.	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	47

### **INDICE DE CUADROS**

Cuadro 1.	Descripción botánica del tomate .....	9
Cuadro 2.	Actividad Hortícola en Valle Nuevo .....	15
Cuadro 3.	Actividad agrícola en Valle nuevo .....	15
Cuadro 4.	Clasificación de los frutos por categoría.....	17
Cuadro 5.	Valor nutricional del tomate por 100 gr. de sustancia comestible .....	20
Cuadro 6.	Enfermedades .....	22
Cuadro 7.	Croquis de parcelas experimentales .....	33
Cuadro 8.	Número de frutos por planta y Variedad de tomate.....	34
Cuadro 9.	Cantidad de frutos enfermos por variedad .....	36
Cuadro 10.	Análisis de varianza .....	37
Cuadro 11.	Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo 39	
Cuadro 12.	Análisis de varianza frutos sanos .....	39
Cuadro 13.	Rendimiento promedio por variedad.....	41
Cuadro 14.	Rendimiento, Beneficio Bruto, Neto y Relación Beneficio Costo del cultivo de las variedades de tomate .....	43

### **INDICE DE FIGURAS**

Figura 1.	Frutos de la variedad Clara More .....	26
Figura 2.	Variedades de tomate redondo y pera .....	30

### **INDICE DE GRAFICOS**

Gráfico 1.	Cantidad de frutos por planta.....	35
Gráfico 2.	Numero de frutos enfermos por variedad. ....	37
Gráfico 3.	cantidad de frutos sanos por variedad.....	40
Gráfico 4.	Rendimiento por variedades. ....	42



## 1. INTRODUCCIÓN

En el departamento de Chuquisaca el cultivo de tomate ocupa un lugar muy importante entre las hortalizas. Es un producto muy apetecido. Además es una importante como materia prima para la industria y transformación.

El tomate tiene alta importancia económica desde punto de vista: Por su variedad, por su sabor apreciado y consumo fresco, sobre todo por su alto valor nutritivo ya que contiene relativamente mucha vitamina A y C, y por su alto valor comercial.

Hoy en día esta fruta se produce con éxito en países como Nueva Zelanda, Australia, Estados Unidos y otros países europeos donde es conocida como "Tamarillo", Colombia se destaca en la producción y comercialización de semillas y en el desarrollo de tecnologías para el cultivo de la fruta que han sido introducidas a Europa y Norte América. Igualmente, existen importantes perspectivas para la comercialización de la fruta con países como Japón y Brasil.

Respecto al área sembrada hasta 1992, Colombia poseía mayor superficie cultivada (4521 Ha) que el Ecuador (1600 Ha) segundo productor en Sudamérica.

En Bolivia, el cultivo del tomate tiene importancia no sólo como alimento de consumo de masivo, sino también por la elevada demanda económica que genera; además, proporciona mano de obra a una gran cantidad de trabajadores estacionales del campo. Crea y fomenta el empleo de otras ramas de la actividad económica, como el transporte, y empresas que se dedican a la venta de insumos.

En la actualidad el tomate se cultiva en una superficie que varía entre 60.000 y 90.000 ha anuales, con rendimientos que varían entre las ocho toneladas de tomate de piso para consumo nacional hasta 60 toneladas en tomate para exportación. Las zonas áridas y semiáridas del occidente de Bolivia, abarcan 2/5 partes de la superficie del país, en esta área la agricultura de temporal es

altamente riesgos a Principalmente por las condiciones agro meteorológicas que condicionan la aridez, por otro lado, la agricultura de riego es muy costosa, sin embargo, existen cultivos altamente redituables como lo es el tomate. Entre los factores que afectan las principales.

En México el tomate o jitomate esta considerado como la segunda especie hortícola más importante por la superficie sembrada que ocupa, y como la primera por su valor de producción. A esta hortaliza de fruto se le encuentra en los mercados durante todo el año, y se consume tanto fresca como procesada (sardina, puré de tomate), siendo una fuente rica en vitaminas.

## **2. OBJETIVOS**

El presente trabajo como parte de los objetivos indica lo siguiente.

### **2.1. Objetivo general**

- ✓ Evaluar el rendimiento de diez y siete variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* MILL), en la comunidad Valle Nuevo, Cantón Monteagudo, Provincia Hernando Siles del departamento de Chuquisaca

### **2.2. Objetivos específicos**

- ✓ Evaluar la calidad del fruto en diferentes variedades establecidas.
- ✓ Rendimiento final en diferentes variedades.
- ✓ Determinar los costos y beneficios de la producción.

### **3. REVISION BIBLIOGRAFICA**

#### **3.1. Origen y distribución geográfica del tomate**

Según Van Haeff et, al;(1981) y Según Valadez et, al;(1992) menciona que el tomate es una planta nativa de América tropical, cuyo origen se localiza en la región de los Andes (Chile, Colombia, Bolivia y Perú), pues al principio el tomate se cultivaba como planta de adorno , a partir de los años 1990, de tal manera en la actualidad es cultivada en gran escala , en los países de la cuenca mediterránea y otros continentes. Posteriormente fue introducida en Europa en el siglo XVI, a partir de este siglo ya mencionado, se extendió el cultivo de tomate como alimento humano.

Según Sarabia et, al (2004), indica que en nuestro país se cultiva en diversas zonas, especialmente en Valles Mesotérmicos (Mairana, Saipina, Omereque, Mizque, Valle chico y Otros) Valles Centrales (Tarija, Cochabamba, La paz) Sub Trópico (Yungas, Monteagudo), los valles centrales sub trópicos que alcanzan con una altitud desde los 1200 hasta los 1900 m.s.n.m. en los departamentos de Chuquisaca, Tarija, Cochabamba, Santa Cruz, en orden de producción nacional.

#### **3.2. Temperatura**

La zona de la región experimentado cuenta con temperatura promedio anual de 28 grados centígrados, esta temperatura registra un descenso entre los meses de Abril – Agosto entre los 8 y 14 grados centígrados, según Sarabia et, al 2004.

#### **3.3. Humedad**

Según Sarabia et; al (2004), la precipitación pluvial está distribuida entre los meses de Noviembre a Marzo con una unidad mayor a 80 % de la humedad del medio ambiente y el porcentaje restante se distribuye en los otros meses.

## 4. EL TOMATE

### 4.1. Origen e Importancia

México esta considerado a nivel mundial como el centro más importante de domesticación del tomate. La palabra tomate proviene de la voz náhuatl “tomatl”; en 1554 fue llevado a Europa, empezando a comercializarse en Estados Unidos hacia el año 1835.

Según Giacini et al; (1988). Indica que el tomate es una planta originaria de Perú, Ecuador y México, países en donde se encuentran diversas formas de plantas de tomates silvestres en aquellos años ya mencionado. Así fue introducida en Europa en el siglo XVI. Al principio, el tomate se cultivaba solo como planta de adorno para los jardines y otros. A partir de 1900, se extendió el cultivo como alimento humano en distintos países del mundo, desde entonces se cultivaban en zonas templadas y calidas. El manejo de labores culturales de los horticultores y agricultores fueron muy distinto a la actualidad con los manejos técnicos.

Según Vicente et al; (1988), El tomate tiene su centro de origen en América del Sur, entre el área de Perú y Ecuador, de donde se distribuyó a diferentes partes de América tropical, incluyendo México.

El mismo autor menciona, en uno de sus artículos publica que el origen del género *Lycopersicum* se localiza en la región andina que se extiende desde el sur de Colombia al norte de Chile.

Anderleni et al; (1972), menciona que fue en México donde se domesticó, posiblemente porque crecería como mala hierba entre los huertos. Durante el siglo XVI se consumían en México tomates de distintas formas y tamaños e incluso rojos y amarillos, pero por entonces ya habían sido exportados a España y servían como alimento en España e Italia. En otros países Europeos solo se utilizaban en farmacia y así se mantuvieron en Alemania hasta comienzos del siglo XIX. Los Españoles y Portugueses difundieron el tomate a Oriente Medio y África, y de allí a

otros países Asiáticos, y de Europa también se difundió a Estados Unidos y Canadá.

Holle et al; (1982), menciona que el tomate es una planta originaria de Perú, Ecuador y México, países en donde se encuentran varias formas silvestres. Fue introducida en Europa en el siglo XVI. Al principio, el tomate se cultivaba solo como planta de adorno. A partir de 1900, se extendió el cultivo como alimento humano. El tomate se cultiva en las zonas templadas y cálidas. Existen notables diferencias en cuanto a los sistemas y técnicas culturales empleadas por los horticultores. Actualmente el tomate se cultiva en casi la totalidad de países en el mundo.

Vives et al; (1984), el tomate tiene su centro de origen en América del Sur, entre el área de Perú y Ecuador, de donde se distribuyó a diferentes partes de América Tropical, incluyendo México.

#### **4.2. Ecología del Tomate**

Aitken et al; (1987), afirma que el tomate, como la mayoría de los cultivos, requiere de aplicaciones de riegos durante periodos secos; y es necesaria una gran cantidad de agua a través de su desarrollo hasta la formación del fruto.

La aplicación de niveles desiguales de agua, combinada con una falta de calcio o potasio en el agua del suelo, puede ocasionar un desorden fisiológico en el fruto conocido como podredumbre apical, una inconstante aplicación de riegos, o exposiciones prolongadas a sequía, seguida de un riego pesado, puede ocasionar rajaduras en el fruto.

También la importancia agrícola del cultivo es la gran adaptabilidad que posee para obtener elevadas producciones, ya que permite que se exploten tanto en climas tropicales como en templados de diversas regiones del país.

En cuanto a los requerimientos de temperatura, requiere temperaturas entre los 20 y 30°C porque la cutícula se ablanda y el agua es más fluida, aumentando entonces la absorción de los nutrientes del sustrato.

## **Descripción y Morfológica del tomate**

### **4.2.1. Morfologías y fisiología del Tomate**

Según Gudiel et, al; (1987), que describe la morfología y fisiología de la planta de tomate

### **4.3. Planta**

Es una planta de tamaño bajo, que alcanza con una altura aproximadamente de 70 hasta 80 cm.

### **4.4. Tallo**

El tallo es de corteza verde amarillado, venosas y tiene un promedio del diámetro entre 0.7 hasta 1.2 cm. La base del tallo principal tiende a formar raíces adventicias, también el tallo del tomate es frágil, redondo y erecto.

### **4.5. Hoja**

Las hojas están compuestas, alterna, conformada de varias hojuelas. Los bordes dentados o lisos con pelos glandulares, las hojas son de color verde, su diámetro es de 1.8 hasta 2.5 cm. y de largo tiende a tener de 4.5 hasta 6.9 cm. Aproximadamente.

### **4.6. Inflorescencia**

Son racimos o cimas de flores con cinco pétalos amarillos, cinco sépalos largos, lanceolados y cinco estambres en columnas que rodean el estilo.

### **4.7. Flor**

Las flores son de color amarillas, en el cogollo nace el racimo que contiene de 45 – 80 flores según la variedad de la planta de tomate.

#### **4.8. Fruto**

Desde la formación de la flor hasta que madura el fruto suelen transcurrir de 30 a 40 días, según la temperatura y la variedad. El número de racimos que da cada planta fluctúa entre 10 a 16, según la variedad. En algunas variedades la flor principal de cada inflorescencia suele dar lugar a un fruto defectuoso en forma baya bi o plurilocular de color rojo

#### **4.8. Raíz**

Es pivotante que en general se destruye con el trasplante dando lugar a un sistema radicular fibrosa con numerosas raíces adventicias, cuyo desarrollo se ve favorecido por el aporque.

#### **4.9. Principales tipos de variedades de tomate comercializados:**

Según (Saravia *et al*; 2004). Las variedades de tomate más utilizadas en Bolivia son Río Grande, Santa Clara, Urcupiña, Río Fuego, 508, Floradade, y otros, en su mayoría semillas de polinización abierta. También se tiene agricultores en pequeña cantidad que ya están trabajando con variedades híbridas de tomate como ser Río Real, Río Grande híbrido, Superman, Heinz 204, Moun Fresh, Clara More, Fair Lady, Ps 151123, Río Real, Clx 37144, Clx 37144 (125), Río Blanco, Rodas, Fundador, Cid, Hmx 3794, Ef 50 y otros.

El mismo autor menciona que los rendimientos por hectárea, promedio obtenidos de las variedades de polinización abierta en Bolivia son; de 16 - 18 toneladas por hectárea aproximadamente, mientras que las variedades híbridas tienen un rendimiento estimados de 20 - 25 ton/ha.

#### **4.10. Clasificación taxonómica del tomate**

Según Van Haeff *et, al* (1988), la clasificación taxonómica del tomate, se describe en el siguiente cuadro:



## Descripción botánica del tomate

Reino	:	Plantae
Subreino	:	Tracheobionta
División	:	magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida
Orden	:	Solanales
Familia	:	Solanaceae
Subfamilia	:	Solanáceas
Tribu	:	Solanae
Genero	:	Lycopersicum
Especie	:	Esculentum

Fuente: Van Haeff (1988).

### 4.11. Tipos y cultivares de Tomate

#### 4.11.1. El tomate de crecimiento determinado

Van Haeff (1988), menciona que los tomates de crecimiento determinado son de tipo arbustivo, de porte bajo, pequeño y de producción precoz. Se caracteriza por la formación de las inflorescencias en el extremo del ápice.

#### 4.12. El tomate de tipo indeterminado

Van haeff (1988), indica que los tomates indeterminados crecen hasta alturas de 2 metros o más, según el tutoreo que se utilice. El crecimiento vegetativo es continuo. Unas seis semanas después de la siembra inicia su comportamiento generativo, produciendo flores en forma continua y de acuerdo a la velocidad de su desarrollo.

#### 4.13. El tomate de tipo determinado

Según Van Haeff et al; (1988), menciona que los cultivos de tomates del tipo determinado son de planta arbustivo, de porte bajo, pequeño y de producción

precoz. Se caracteriza por la formación de las inflorescencias en el extremo del ápice.

Según Valadez, indica que el fruto del tipo determinado se divide en las siguientes características del fruto:

1. Fruto redondo: Royal ACE, ACE 55VF, Homestad 500, Walter, Pacesetter 590, Batoato.
2. Fruto alargado: Roma VF, Redstone, UC-82, Pacesetter 490.

El tomate también se clasifica de acuerdo con su forma y color:

1. Redondo o bola, consumo fresco e industria.
2. Pera o guajillo. consumo fresco e industria.

De la misma forma se clasifica de acuerdo a su color:

1. Rojo: Piel y pulpa rosa.
2. Rosa: Piel incolora y pulpa rosa.

## **5. VARIEDADES EVALUADAS DEL TOMATE**

Se conoce buenas experiencias en los valles y sub. trópico de nuestro país y otros, como la variedad Clara More, Fair Lady, Río Real y otras:

La elección de las variedades se debe tomar en cuenta los cambios de temperatura, las enfermedades y el ciclo vegetativo; si se desea obtener buenos frutos y buenos resultados de cada variedad esperado.

### **5.1. Variedad MOUN FRESH**

Esta variedad se caracteriza de tipo determinado, fruto de color verde hecho que empezaron a mostrar un color amarillento rosado, muy resistente al transporte.

### **5.2. Variedad CLARA MORE**

Se caracteriza como tipo manzano con mucho contenido de jugo, color rojo intenso con un diámetro de 7 a 9cm. también son delicados para el transporte.

### **5.3. Variedad FAIR LADY**

Se caracteriza como arbusto determinado de tipo manzano con un peso aproximado entre 200 a 300g/unidad, con consistencia semidura resistente al transporte.

### **5.4. Variedad PS 151123**

Esta variedad se caracteriza de tipo determinado como arbusto de porte bajo con frutos de forma redondo, el pericarpio consiste en una carnosidad extrema cubierta con la piel o cáscara rosado, el color cambia de acuerdo al estado de madurez, la mayoría de Las variedades tienen una piel amarilla y son de carne roja, resistente al transporte.

### **5.5. Variedad RIO REAL**



Esta variedad se denomina como tipo determinado, esta es la parte central del fruto, entre el pericarpio y la placenta se encuentran las partes del ovario y las semillas, color del fruto rojo rosado también como podemos observar en el imagen.

### **5.6. Variedad CLX 37144**

Esta variedad se caracterizo de tipo pera con una consistencia semidura, el color de la piel o cáscara es verde rosado, su carnosidad es de color rojo, es resistente al transporte.

### **5.7. Variedad CLX 37144 (125)**

Se caracteriza de porte bajo de tipo determinado con hojas largos y amplios de color verde, fruto de tipo pera con consistencia dura con piel de color verde rosado su carnosidad es de color rosado, peso unitario del fruto oscila entre los 15 a 130gr. Dependiendo al tamaño del fruto, es muy resistente al transporte.

### **5.8. Variedad RIO BLANCO**

Se caracteriza de tipo pera color denominado del fruto rosado con piel de color verde rosado y su carnosidad es de color rojo rosado, el diámetro del fruto oscila entre 3.8 hasta 7.4cm, el número de cuajar es desde los 4 a 6 y son resistentes al transporte.

### **5.9. Variedad RODAS**

Esta variedad es de tipo determinado de pequeño porte arbustiva, el color del fruto es pinton rosado que la superficie del fruto aparece coloreada por la mitad y su forma es del fruto es acorazonado, del tipo pera, también es resistente al transporte.

### **5.10. Variedad FUNDADOR**

Esta variedad se caracterizo como planta arbustiva y/o determinado, estilo corto, fruto de tipo manzano y de color rojo intenso con número de cuajar 6 de tamaño grande, no es muy resistente al transporte.

### **5.11. Variedad CID**

Se caracteriza como tipo determinado con un número de cuajar 6, el color del fruto es rojo maduro y/o rojo intenso, con 9.1 de diámetro (extra), son resistentes al transporte.

### **5.12. Variedad HMX 3794**

Variedad de crecimiento determinado, de estilo corto, tamaño grande del fruto con un peso aproximado de 0.90 a 120gr, no es muy resistente al transporte, forma del fruto oblongo y de consistencia blanda.

### **5.13. Variedad EF 50**

Esta variedad se verificó como una planta de vigor elevado, hojas amplias de color verde intenso, productividad elevada con intensamente peso medio del fruto. Fruto comprimido en el polo, de forma adecuada ligeramente marcada, de moderada consistencia, cáliz amplio y de verde intenso.

### **5.14. Variedad FREDA**

Esta variedad se ha podido realizar los estudios correspondientes a la planta de porte bajo, son con frutos exitosamente grandes y son delicados al transporte, son de tipo manzano.

### **5.15. Variedad RIO FUEGO:**

Esta variedad se denomina como planta de tipo determinado, estilo corto, tamaño de fruto mediano, peso del fruto es de 80 a 95gr.

#### **5.16.Variedad SANTA CLARA**

Planta de crecimiento determinado, estilo corto, tamaño del fruto grande, peso del fruto es de 300 – 400gr. /fruto extra, forma del fruto arredondeado, consistencia semidura.

#### **5.17.Variedad PRINCIPE GIGANTE**

Planta de crecimiento determinado, estilo corto, tamaño del fruto mediano a grande, con peso de 95 a 120gr. Esta variedad es resistente al transporte.

## 6. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DEL TOMATE

### 6.1. Características generales

En la sub región de Chuquisaca, comprende parte de las provincias Luís Calvo, Hernando Siles y la totalidad de las provincia domina con una extensión aproximada de 40.000 ha. (IBTA, 1992).

Con respecto a la actividad Hortícola, agrícola de la región, se resumen en el siguiente cuadro las especies mas cultivadas en el lugar, y el porcentaje aproximado de agricultores que se dedican a estos rubros.

**Cuadro 1. Actividad Hortícola en Valle Nuevo**

Hortalizas	% de Agricultores
Tomate	5.6
Berenjena	20.1
Coliflor	2.1
Cumandá	12.9
Pimentón	8.7
Vainilla	1.8
Cebolla	10.2

**Cuadro 2. Actividad agrícola en Valle nuevo**

Agrícola	% de Agricultores
Maíz	60.0
Arroz	10.2
Maní	15.2
Frutales	10.1
Otros	4.0

El cultivo del tomate constituye una de las actividades más importantes constituyéndose actualmente en un rubro tradicional en esta zona por el número de agricultores dedicados a su explotación hortícola.

La actividad hortícola y en especial los huertos de tomate se ven también afectados por plagas y enfermedades, como plagas podemos mencionar los siguientes; Gallina ciega, Gusano nochero, (suelo), Gusano de la hoja, Gusano de

la fruta (follaje – masticadores), Pulgones, Mosca blanca, Ácaros, Trips, (chupadores), y como enfermedades Mal del talluelo, Fusarium spp., Tizón temprano, Mancha de la hoja, Mancha bacteriana, donde en los rendimientos se reducen notablemente.

La población agrícola de esta zona durante el último decenio sufrió una reducción por la migración acentuada hacia los del área rural de Santa Cruz y otros países.

Durante los últimos años de desastres naturales se registró una migración externa de aproximadamente el 60.1 % de la gente joven hacia España y Estados Unidos, así por ejemplo en la provincia Hernando Siles según un estudio realizado un 75% se ausentaron al interior del país, y un 25% al exterior (España).

Durante los últimos cinco años el incremento de la producción del tomate ha sido considerable en el Sub Trópico, tanto en las superficies cultivadas y en el número de agricultores dedicados a esta actividad del producto, contribuyendo una alternativa real con proyecciones expectables.(IBTA 1992).

## **6.2. Tomates de tipo Redondos y Pera**

Para Aguilera et, al; (2001). Las variedades de tomate redondo y pera estas se adaptado a climas húmedos y está expuesto mediante la radiación solar. El fruto de estas variedades se caracteriza por su buen tamaño, color, forma de piel fina. Respecto a la cantidad de frutos producen un número mayor de frutos por cada planta.

## **6.3. Clasificación de Frutos**

Según Van Haeff (1988), menciona que la clasificación de frutos se realiza según el tamaño, varía de acuerdo a la región, exigencias del mercado y características



de la variedad del tomate. Una selección usual en cuanto al tamaño de los frutos consiste en el siguiente cuadro 4:

**Cuadro 3. Clasificación de los frutos por categoría**

<b>CATEGORIA</b>	<b>DIAMETRO TRANSVERSAL (cm.)</b>
Tamaño Grande	> a 5
Tamaño Mediano	3 - 5
Tamaño Pequeño	< a 3

También la clasificación en clases de diferentes calidades depende de la región y las exigencias del mercado. Este tipo de selección considera:

- ❖ Calidad de exportación o grado elegido.
- ❖ Calidad de primera o grado comercial.
- ❖ Calidad nacional o grado económico.

En la clasificación según la calidad, se toma en cuenta las siguientes características:

- ❖ **Uniformidad en madurez y tamaño;** solo se permite un limitado porcentaje de defectos.
- ❖ **Firmeza de los frutos;** puede ser consistente, esponjosa o flácida.
- ❖ **Limpieza,** de frutos deben estar libres de polvo, tierra o residuos de pesticidas.
- ❖ **Forma de los frutos;** las hendiduras o deformaciones incluyen en la calidad.
- ❖ **Sanidad;** este aspecto incluye, entre otros, la presencia de daños por plagas, por enfermedades, por heladas, excesiva exposición al sol.

De acuerdo de la clasificación se denomina el producto, por ejemplo, como pintón mediano, de calidad de exportación.

### **6.3.1. Empaque**

La calidad y la finalidad del tomate incluyen en el tipo de envase y modo de empaque.

Para exportación se emplea cajas de cartón o cajones livianos de un solo uso. Los frutos se empaquetan en forma de hileras. Entre capas de hilera se coloca a veces un separador de papel o de cartón preformado.

Para el mercado de consumo fresco, sea local o algo distante, se emplea el huacal o las cajas cosecheras. Ambos son de madera de múltiple propósito y emplean gran número de veces. El huacal no es muy apropiado por que causa pérdidas considerables. Estas se deben a su peso excesivo y diseño poco apropiado para el tomate.

Una buena clasificación y presentación del producto favorece la comercialización. Además, se obtiene mejores precios y da como resultado un mayor prestigio al productor.

### **6.4. Valor nutritivo del tomate**

Según Collazos, C. (1996). El tomate es un alimento poco energético que aporta apenas 20 calorías por 100 gramos. Su componente mayoritario es el agua, seguido de los hidratos de carbono.

Se considera una fruta-hortaliza, ya que su aporte de azúcares simples es superior al de otras verduras, lo que le confiere un ligero sabor dulce.

El mismo autor nos indica que es una fuente interesante de fibra, minerales como el potasio y el fósforo, y de vitaminas, entre las que destacan la C, E, pro vitamina A y vitaminas del grupo B, en especial B1 y niacina o B3. Además, presenta un alto contenido en carotenos como el licopeno, pigmento natural que aporta al tomate su color rojo característico.

El alto contenido en vitaminas C y E y la presencia de carotenos en el tomate convierten a éste en una importante fuente de antioxidantes, sustancias con función protectora de nuestro organismo.

La vitamina E, al igual que la C, tiene acción antioxidante, y ésta última además interviene en la formación de colágeno, glóbulos rojos, huesos y dientes. También favorece la absorción del hierro de los alimentos y aumenta la resistencia frente las infecciones.

La vitamina A es esencial para la visión, el buen estado de la piel, el cabello, las mucosas, los huesos y para el buen funcionamiento del sistema inmunológico, además de tener propiedades antioxidantes.

La niacina o vitamina B3 actúa en el funcionamiento del sistema digestivo, el buen estado de la piel, el sistema nervioso y en la conversión de los alimentos en energía.

El potasio es un mineral necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso y para la actividad muscular normal, además de intervenir en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula.

Los valores de los siguientes compuestos orgánicos e inorgánicos se obtienen en base a 100 gramos de parte comestible de frutos maduros listo para el consumo, como se observa en el siguiente cuadro.

<b>Cuadro 4. Valor nutricional del tomate por 100 gr. de sustancia comestible</b>		
Residuos	(%)	6.0
Materia seca	(g)	6.2
Energía	(Kcal.)	20.0
Proteínas	(g)	1.2
Fibra	(g)	0.7
Calcio	(mg)	13.0
Hierro	(mg)	0.6
Caroteno	(mg)	0.5
Tiamina	(mg)	0.06
Riboflavina	(mg)	0.04
Niacina	(mg)	0.6
Vitamina C	(mg)	23
Valor Nutritivo Medio (VNM)		2.39
VNM por 100 g de materia seca		38.5

Fuete: FAO 2006

### **6.5. Plagas y enfermedades que atacan al cultivo de tomate.**

Según Ministerio de Agricultura, Costa Rica et al; (2004), da a conocer y conceptualiza las siguientes plagas y enfermedades que se pueden presentar en el cultivo del tomate.

Al respecto de las causas que existen muchas plagas y enfermedades que atacaron en el cultivo del tomate. La severidad de estas varia según el clima y región del lugar que se realizo el estudio correspondiente.

#### **6.5.1. Plagas**

Las plagas que atacaron al cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), en la región de Monteagudo del departamento de Chuquisaca como podemos mencionar a las siguientes plagas:

**Hormiga o tujo;** Este insecto cortan las hojas.

**Pulgonos o piojos;** estos chupan el líquido de la planta y transmite virus, el pulgón es un insecto chiquitito que normalmente se oculta al revés de las hojas, o en los brotes donde chupa la savia de la planta. Las hojas se enrollan, se deformaron y se decoloran.

Las excreciones de los pulgonos contiene mucha azúcar, que se ve como una capa pegajosa en la planta y también ese líquido se lo llama rocío de miel.

- ❖ **Acaro y arañita roja;** se alimentan de la savia después de haber roto las células.
- ❖ **Gusano del fruto;** varias larvas de diferentes insectos dañan los frutos (estos daños son por interior, exterior, o ambos).
- ❖ **Perforador del fruto;** los frutos se detectaron mediante puntitos por donde penetra la larva.

## **6.6. Enfermedades**

FAO (2006), menciona las siguientes enfermedades que atacan al cultivo de tomate que podemos visualizar en el cuadro 6:

## Cuadro 5. Enfermedades

Enfermedad	Síntoma/Daño	Recomendación
Mal del talluelo. ( <i>Fusarium sp.</i> <i>Phytium</i> y otros)	Pudrición de cuello y raíces.	Desinfección de semilleros por solarización, rotación de cultivos.
Virosis <i>Virus del mosaico amarillo del tomate.</i>	A los 21 días enanismo, amarillamiento, frutos pequeños.	Drenaje del suelo, eliminación de plantas enfermas, uso de desinfectantes del suelo ante se la siembra.
Tizón temprano por <i>Alternaria solani</i> . Tizón tardío por <i>Phytophthora infestans</i>	Favorecen los periodos de lluvia y de calor, Manchas color café.	Rotación de cultivos, eliminar plantas enfermas, regular el riego por gravedad.
Marchites causada por <i>Fusarium</i> .	Diversos síntomas, marchitamiento, amarillamiento del follaje, etc.	Eliminar plantas enfermas, realizar enmiendas del pH ácido.

Fuente.- FAO, 2006

## 7. Rendimiento

Everhart et al; (2002) afirma que el rendimiento estimado del cultivo de tomate tiende con un promedio con buenas prácticas de manejo debe ser aproximadamente 27,22 kilogramos por cada hilera de 3,05 metros, es decir 2.97 kg./m<sup>2</sup> o 12 a 15 toneladas por 4.046,9m<sup>2</sup>. Es decir 20 -25 ton./ha. Campo abierto, de lo contrario en ambiente atemperado o invernadero se produce un promedio de 300 a 400 ton/ha.

## **8. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **8.1. Ubicación geográfica**

El presente estudio se llevó a cabo en la comunidad de Valle Nuevo, Municipio Monteagudo de la provincia Hernando Siles, del Departamento de Chuquisaca, está localizada a 25 km. de Monteagudo a una altura de 1200 m.s.n.m.

### **8.2. Clima**

La zona de la región experimental cuenta con una temperatura promedio anual de 28 °C (grados centígrados), esta temperatura registra un descenso entre los meses de Abril – Agosto entre los 8 y 14 °C (grados centígrados); la precipitación pluvial está distribuida entre los meses de Noviembre a Marzo con una unidad mayor a 80 % de la humedad del medio ambiente y el porcentaje restante se distribuye en los otros meses, según, Sarabia et, al 2004.

### **8.3. Suelo**

El mismo autor nos indica que el suelos se caracterizan de textura franco arenoso, de mediana fertilidad, de fisiología plana a ligeramente ondulada son moderadamente bien drenados.

### **8.4. pH del Suelo**

La capa arable tiene una profundidad promedio de 35 a 40cm. y el pH varia de 6-8.

### **8.5. Humedad del Suelo**

La humedad relativa ambiental fluctúa entre 35% en los meses de junio a julio y 85% en los meses de enero y febrero dependiendo del año que oscila.

## **8.6. Vegetación**

Durante el trabajo de investigación se han observado especies entre cultivos pequeños y silvestres alrededor del cultivo del tomate, las más relevantes se encontraron tales como: Maní (Arachis pintoy), Maíz Forrajero (Zea mays), especies frutales como: Melón, Sandía, Naranja, Mandarina (Citrus deliciosa), Limón, Mora, además de algunas Hortalizas como: Vainilla, Berenjena, Pimentón, Pepino, Ají, y entre otros, como forestal tenemos también: La Mara, Soto y otros que se encuentran alrededor del cultivo de tomate.

## **9. DESCRIPCION DEL MANEJO DE TOMATE**

### **9.1. Manejo del cultivo de tomate durante la producción.**

El manejo de este cultivo requiere de un permanente seguimiento técnico apropiado en el manejo y desarrollo de las plantas y la producción de los frutos.

En cuanto a los labores culturales es uno de los factores mas importante, uno de ellos es el aporque y el tutoraje de las plantas, por lo tanto esto consiste en; instalar un soporte a la planta para un mejor desarrollo y para poder obtener buena producción de frutos de calidad, y para evitar que las hojas y sobre todo que los frutos toquen el suelo, también favorece el aprovechamiento de la radiación solar y, a la vez; facilita la realización de los labores culturales, esta actividad se realiza después del trasplante.

La sujeción suele realizarse con hilo de polipropelino (rafia) sujeto de un extremo a la zona basal de la planta (liado, anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta (1,8-2,4 m sobre el suelo). Conforme la planta va creciendo se va liando o sujetando al hilo tutor mediante anillas, hasta que la planta alcance el



alambre. Para que el tomate se mantenga sin caer al suelo es apoyarlo con tutoraje.

Los agricultores de la región, para obtener una buena producción, emplean ciertos productos químicos preventivos para el control y prevención de plagas y enfermedades como parte del manejo integrado de sus plantaciones del tomate, para tal efecto se menciona algunos productos denominados como: ARASAN, RIDOMIL y otros. En la temporada de la época de cosecha y post cosecha, según las indicaciones técnicas, no se recomienda aplicar ningún tipo de productos químicos, sabiendo que este puede causar un daño a la salud, previo consideración en algunos casos se puede emplearse ciertos preventivos faltando uno a dos semanas antes de la cosecha oportuno.

El cultivo de tomate se requiere en lugares calidos como ser; sub trópico, valles, invernaderos, tratando de mantener la temperatura entre 22 – 28 grados centígrados, cuando sube la temperatura perjudica a la polinización de las flores.

## 10. MATERIALES

### 10.1. Material vegetal

El material biológico fue establecido por diferentes variedades del cultivo de tomate, el porte de cada planta consta alrededor de 0.80 a 1 metro de altura. Las variedades establecidas se caracterizan por tener un buen rendimiento en producción de frutos que comercialmente son de gran aceptación en el mercado, las dimensiones de plantación son: de 0.60 cm. entre plantas y 1 m. entre calles, por ejemplo, apreciaremos en la siguiente figura:

**Figura 1. Frutos de la variedad Clara**



### 10.2 . Materiales y equipos de campo

Los materiales y equipos de campo que fueron utilizados en el estudio son:

- Cintas plásticas de color
- Etiquetas de identificación
- Letreros de personalización
- Marcadores
- Caja de cosecha
- Calibrador
- Balanza.
- Cámara fotográfica
- Equipo de computación
- Calculadora
- Flash memory
- Libreta de campo
- Otros.

## 6. METODOS

### 7. Características del ensayo

Se instaló parcelas, con un diseño de Bloques completamente al Azar (BCAA), divididas en 3 Bloques, con 17 variedades cada uno con tres repeticiones. A continuación se detalla las dimensiones del área experimental.

#### a) Dimensiones:

Largo de parcela	159,00 m. (variable)
Ancho de parcela	63,00 m. (Variable)
Ancho de pasillo	1,00 m
Número de hileras por parcela	3,00 h. (variable)

#### b) Áreas:

Área total de experimento	10,017.00 m <sup>2</sup>
---------------------------	--------------------------

## 11. DISEÑO EXPERIMENTAL

En la investigación realizada, se aplicó el diseño experimental de bloques completamente al azar (BCAA), donde a continuación se presenta el modelo lineal.

*NOMENCLATURA:*

$$Y_{ij} = \mu + \beta_j + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

$Y_{ij}$  = Una observación cualquiera (frutos sanos, enfermos)

$\mu$  = Media general

$\beta_j$  = Efecto del j-ésimo bloque

$\alpha_i$  = Efecto del i-ésimo tratamiento (variedad)

$\varepsilon_{ij}$  = Error experimental

## **12.METODOLOGIA**

### **12.1. Localización**

El presente estudio fue realizado en la propiedad de Don Tito Sarabia, comunidad Valle Nuevo del Municipio Monteagudo de la provincia Hernando Siles del departamento de Chuquisaca. La dicha investigación se desarrollo entre los meses de Enero - Marzo de 2006, cuando las plantaciones entran al periodo de la cosecha y post cosecha, siendo esta además, la etapa clave para realizar la cosecha correspondiente de cada una de las variedades establecidas.

#### **12.1.1. Preparación del Terreno**

Se procedió a preparar el terreno realizando una limpieza continua con tractor y realizar el desmalezado y con la ayuda del mano de obra.

#### **12.1.2. Siembra**

La siembra se realizo en almacigo del sustrato de una superficie de 1.50\*2 m adoptándose el método de tres bolillos de semilla por cada variedad establecida.

#### **12.1.3. Labores culturales**

En los tres bloques con las diez y siete variedades se realizo deshierbes a menor escala, además el riego de instalo tubos y tuvo unas ocho conexiones de riegos por aspersión para el cultivo de tomate; la principal labor cultural que se tiene en el cultivo del tomate es el tutoreo, destallado y deshojado, el cual se practico empleando con hilo de polietileno (rafia) sujeto de un extremo a la zona basal de la planta (liado, anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta (1.50-2.20 m sobre el suelo).este tutoraje tiene la función de mantener a caída de la planta del tomate.

#### **12.1.4. Destallado**

El destallado consiste en la eliminación de brotes axilares para mejorar el desarrollo de tallo principal. Esta práctica se realizo manualmente con la mayor frecuencia posible (semanalmente) para evitar la perdida de biomasa fotosintética activa y la realizaron de heridas.

#### **12.1.5. Deshojado**

Es recomendable tanto en las hojas senescentes, objeto de facilitar la aireación y mejorar el color de los frutos, como en hojas enfermas, que deben sacarse inmediatamente del área del cultivo, eliminando así la fuente de inoculo.

El deshojado de las plantas se realizo cada 2 semanas de esta forma la plana siempre se desarrolla hacia arriba, recibiendo el máximo de luminosidad del sol.

#### **12.1.6. Tratamientos fitosanitarios**

Se utilizó ciertos productos químicos preventivos para el control de plagas y enfermedades como parte del manejo integrado de la plantación del tomate, para tal efecto se menciona algunos productos denominados como; ARASAN, RIDOMIL en cantidad de 5 cm<sup>3</sup>/10 con 5 aplicaciones llevadas a cabo cada 15 días durante el desarrollo del cultivo.

En la temporada de la cosecha y post cosecha, según las indicaciones técnicas, no se recomienda aplicar ningún tipo de productos agroquímicos, sabiendo que esto puede causar un daño a la salud, previo consideración en algunos casos se puede emplearse ciertos preventivos faltando uno a dos semanas antes de la cosecha oportuno.

### 12.1.7. Cosecha

Durante el proceso de la cosecha se realizo a partir del 28 de Diciembre de año 2005, por los tres bloques y de las diez y siete variedades de tomate, considerando el grado o índice de madurez, distinguiéndose dos tipos de madurez: La fisiológica y la comercial, la primera se refiere cuando el fruto a alcanzado el máximo crecimiento y maduración, la segunda es aquella que cumple con las condiciones que requiere el mercado, los racimos de tomates cosechados fueron aquellos que formaban parte del muestreo realizado de los tres bloques, la labor de la cosecha consistió en forma manual donde se obtuvo una inclinación de 90° donde la parte del pedúnculo que unía al tomate con el racimo, para luego realizar el correspondiente empaque.

**Figura 2. Variedades de tomate redondo y pera**



### 12.1.8. Descripción de las Variables Controladas

Por las características del cultivo se consideraron las variables de evaluación detallada de los componentes de desarrollo como ser:

## **12.2. Cantidad de frutos por variedad**

Esta variable también fue resultante del promedio de 3 muestras. Se procedió a enumerar la cantidad de frutos existentes en cada racimo de las distintas 3 plantas.

## **12.3. Cantidad de frutos sanos por variedad**

Esta variable fue tomada al finalizar la etapa fonológica del cultivo, posterior a la cosecha, seleccionando los frutos sanos de cada variedad y enumerándolos.

## **12.4. Cantidad de frutos enfermos por variedad**

Esta variable fue tomada, al finalizar la etapa fonológica del cultivo, posterior a la cosecha, seleccionando los frutos enfermos de cada variedad y enumerándolos.

## **12.5. Rendimiento Total por variedades**

En función al número de plantas cosechadas para el peso promedio de fruto, fue registrado el rendimiento, tomando en cuenta para ello las distancias entre surcos y entre plantas. Para fines de representación esta variable fue registrada en Kg./m<sup>2</sup>.

## **12.6. Análisis económico del estudio**

Castro (2003), menciona que el análisis económico es una evaluación que consiste en demostrar la variabilidad de un proyecto.

La relación beneficio costo indica que la relación B/C determina la rentabilidad financiera de los proyectos. Este indicador resulta de los ingresos brutos divididos entre el costo total.

Castro (2003), indica que la relación B/C es considerado apropiado cuando la relación es mayor a uno, viendo cada uno. Este parámetro indica el retorno generado por el proyecto, para cada unidad de costo total.

El mismo autor corrobora que la relación beneficio costo sea mayor a la unidad, lo permite una regla de decisión.

B/C mayor a 1 entonces existe beneficio

B/C igual a 1 no existe beneficio, ni perdida y puede ser dudoso.

B/C menor a 1 entonces no existe beneficio.

- a) **Precio de campo.-** El precio real del producto considerado en la zona de estudio por kilo. (fue de 1.5 Bs. en este estudio).
- b) **Beneficio Bruto.-** De cada variedad se calculan multiplicando el precio de campo por el rendimiento ajustado.
- c) **Costo de Producción.-** Los costos de producción es la suma de todos los gastos involucrados a toda la producción del tomate, desde la preparación del terreno, insumos, siembra, labores culturales y la cosecha.
- d) **Beneficio neto.-** Se calcularon restando el total de los costos de producción del beneficio bruto para cada variedad.
- e) **Producción Ajustada.-** El mismo autor señala que la producción ajustada de cada tratamiento es el rendimiento reducido en un 15 % con el fin de reflejar, la diferencia entre rendimiento experimental y el agricultor, podría obtener con perdidas al cosechar, recojo y seleccionado.

## **12.7. Procedimiento experimental**

### **12.7.1. Parcela experimental**

El diseño experimental, se lo realizó mediante un muestreo del material biológico por el sistema de elección al azar, tomando según las características requeridas por cada variedad del total de plantas comprendidos en el cultivo, un número determinado que sean los representativos, a los cuales se les realizó el seguimiento y la evaluación correspondiente en base a los objetivos planteados, a fin de determinar el rendimiento final de cada variedad establecida, tomando en cuenta la calidad del fruto.



**12.7.2. Elección de plantas de cada una de las variedades tomate.**

Para esta evaluación, se procedió a la elección de 3 plantas muestreadas de cada variedad representativo del cultivo de tomate, en base al sistema de muestreo al azar homogéneamente sin reemplazo, teniendo las características de desarrollo vegetativo similar, de mediana altura, crecimiento vigoroso y perteneciente a diferentes variedades, de una población total de 75 plantas de tomate por variedad

**Cuadro 6. Croquis de parcelas experimentales**

	VARIEDADES DE TOMATE																
BI	V1 R2	V4 R1	V9 R1	V5 R2	V11 R1	V8 R3	V3 R1	V2 R2	V14 R1	V7 R3	V13 R3	V15 R3	V16 R3	V12 R1	V17 R3	V10 R1	V6 R3
BII	V2 R1	V10 R3	V6 R1	V15 R1	V16 R2	V5 R1	V17 R1	V1 R1	V9 R2	V8 R1	V11 R2	V13 R2	V12 R3	V14 R2	V4 R2	V3 R3	V7 R2
BIII	V7 R1	V14 R3	V12 R2	V17 R2	V4 R3	V13 R1	V15 R2	V3 R2	V6 R2	V9 R2	V1 R3	V5 R3	V10 R2	V3 R2	V16 R1	V8 R2	V11 R3

### 13.RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se presentan los resultados del presente trabajo donde se sometieron al análisis de varianza (ANVA):

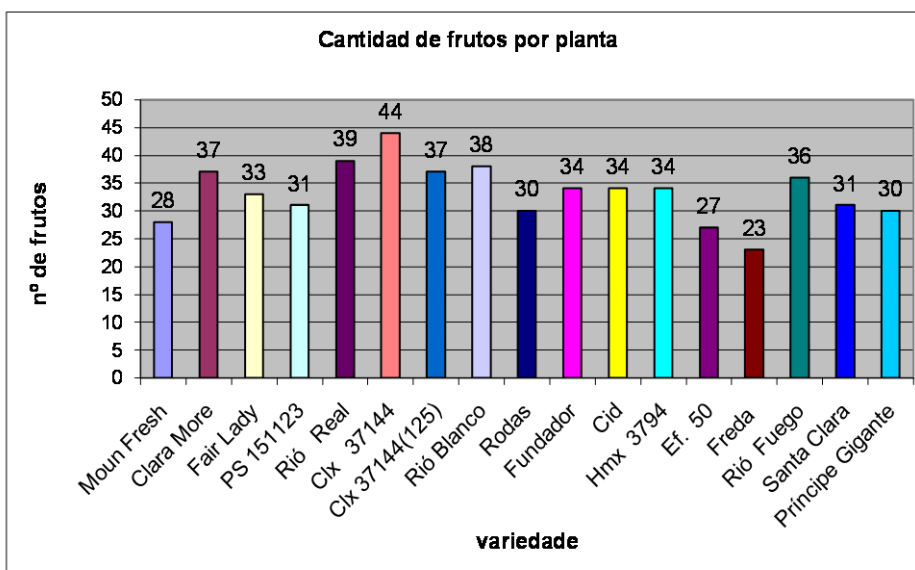
#### 13.1. Promedio frutos por planta y Variedad

El número de frutos de las variedades de tomate como se muestra en el Cuadro 8, resaltando con mayor número de frutos la variedad CLX 37144 que presenta 44 frutos por planta y con un número mas bajo la variedad FREDA con 23 frutos por planta respectivamente.

**Cuadro 7. Número de frutos por planta y Variedad de tomate**

<i><b>Variedad</b></i>	<i><b>Nro. De frutos</b></i>
Moun Fresh	28
Clara More	37
Fair Lady	33
PS 151123	31
Riό Real	39
Clx 37144	44
Clx 37144(125)	37
Riό Blanco	38
Rodas	30
Fundador	34
Cid	34
Hmx 3794	34
Ef. 50	27
Freda	23
Riό Fuego	36
Santa Clara	31
Príncipe Gigante	30

**Gráfico 1. Cantidad de frutos por planta.**



**Elaboración :propia**

Elaboración: propia

### 13.2. Cantidad de frutos enfermos por variedad.

En el cuadro 9, se observa los estadígrafos de medición para la variable cantidad de frutos enfermos por variedad. Con respecto al análisis de varianza.

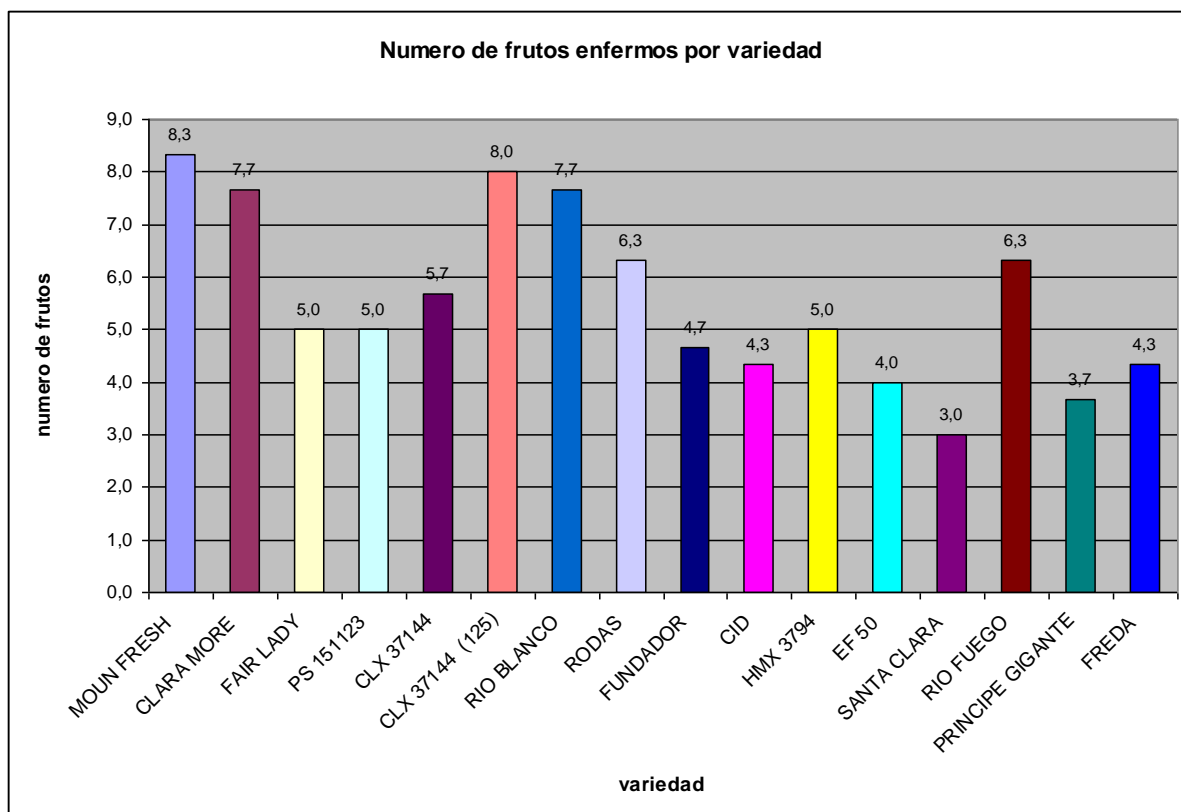
**Cuadro 8. Cantidad de frutos enfermos por variedad**

<b>Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo</b>				
<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
B1	17	99	6,18	4,29
B2	17	84	5,25	3,53
B3	17	84	5,25	3,53
MOUN FRESH	3	25	8,33	0,33
CLARA MORE	3	23	7,67	8,33
FAIR LADY	3	15	5,00	0,00
PS 151123	3	15	5,00	1,00
CLX 37144	3	17	5,67	1,33
CLX 37144 (125)	3	24	8,00	0,00
RIO BLANCO	3	23	7,67	2,33
RODAS	3	19	6,33	0,33
FUNDADOR	3	14	4,67	4,33
CID	3	13	4,33	2,33
HMX 3794	3	15	5,00	0,00
EF 50	3	12	4,00	3,00
SANTA CLARA	3	9	3,00	1,00
RIO FUEGO	3	19	6,33	2,33
PRINCIPE GIGANTE	3	11	3,67	1,33
FREDA	3	13	4,33	0,33

En el cuadro 9, se observa, el análisis de varianza realiza con respecto a la variable cantidad de frutos enfermos por planta de cada variedad en los bloques, se puede evidenciar que en una probabilidad de 0.05 % no hay diferencia estadísticamente significativa entre bloque, respectivamente si existiendo diferencia significativa a la misma probabilidad entre variedades.

**Cuadro 9. ANÁLISIS DE VARIANZA**

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F calculado	F tabulado
Bloques	9,38	2,00	4,69	2,97 ns	3,32
variedades	123,15	15,00	8,21	5,20 *	2,01
Error	47,29	30,00	1,58		
Total	179,81	47,00			

**Gráfico 2. Número de frutos enfermos por variedad.**

En la grafica, se puede apreciar la diferencia existente entre variedades que presentan frutos enfermos; presentando la mayor cantidad de frutos enfermos la variedad Moun French con un promedio de 8.3 frutos enfermos respectivamente la variedad Santa clara con un promedio de 3 frutos enfermos.

INE Bolivia (2007), menciona que la producción de tomate a campo abierto en el departamento de Chuquisaca las variedades Río Grande, Santa Clara, Urcupiña, Río Fuego, 508, Floradade son de 18 a 20 TN./ha.

Sarabia (2004), menciona que los rendimientos por hectárea, promedio obtenidos de las variedades de polinización abierta en el Departamento de Chuquisaca Bolivia son; de 16 - 18 toneladas por hectárea aproximadamente, mientras que las variedades híbridas tienen un rendimiento estimados de 20 - 25 ton/ha.

Por lo tanto se concluye que la variedad adecuada para la región debido a que presento menor cantidad de frutos enfermos es Santa Clara.

### **13.3. Cantidad de frutos sanos por variedad**

Esta variable, presenta en el cuadro 10 los resultados estadísticos obtenidos en el análisis de varianza realizado.

**Cuadro 10. Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo**

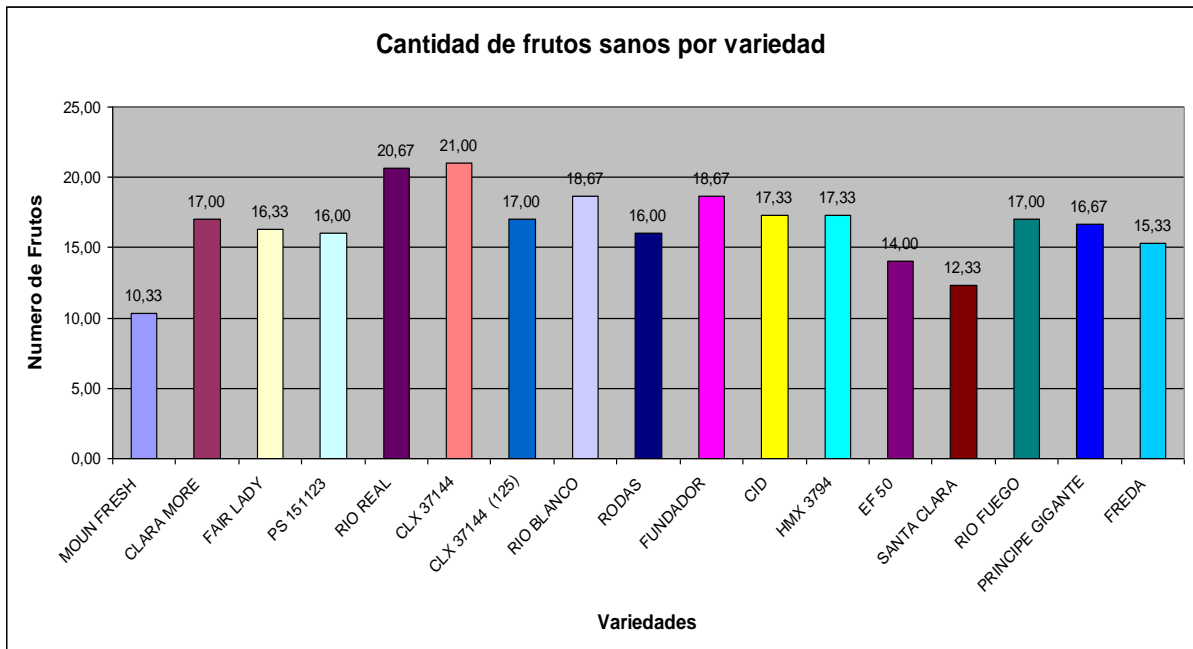
<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
10	16	285	17,81	14,30
10	16	266	16,63	7,05
11	16	263	16,44	9,06
CLARA MORE	3	51	17,00	0,00
FAIR LADY	3	49	16,33	4,33
PS 151123	3	48	16,00	7,00
RIO REAL	3	62	20,67	30,33
CLX 37144	3	63	21,00	12,00
CLX 37144 (125)	3	51	17,00	9,00
RIO BLANCO	3	56	18,67	12,33
RODAS	3	48	16,00	7,00
FUNDADOR	3	56	18,67	0,33
CID	3	52	17,33	10,33
HMX 3794	3	52	17,33	12,33
EF 50	3	42	14,00	1,00
SANTA CLARA	3	37	12,33	1,33
RIO FUEGO	3	51	17,00	21,00
PRINCIPE GIGANTE	3	50	16,67	1,33
FREDA	3	46	15,33	0,33

De acuerdo al análisis de varianza que se muestra en el cuadro 11, con respecto a la variable de frutos sanos, se muestra que no existe diferencia significativa entre bloques y variedades, esto con una probabilidad de 0.05%.

**Cuadro 11. ANÁLISIS DE VARIANZA FRUTOS SANOS**

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F calculado</i>	<i>F tabulado</i>
Bloques	17,79	2,00	8,90	1,10 ns	3,32
Tratamiento	213,92	15,00	14,26	1,76 ns	2,01
Error	242,21	30,00	8,07		
Total	473,92	47,00			

**Gráfico 3. cantidad de frutos sanos por variedad.**



#### **13.4. Rendimiento del cultivo**

Esta variable, fue evaluada por planta en función a la densidad de plantación, el cual consiste en 1m<sup>2</sup> una planta. Estos datos fueron tomados sin contar frutos enfermos. Los resultados obtenidos se muestran en el cuadro 12.



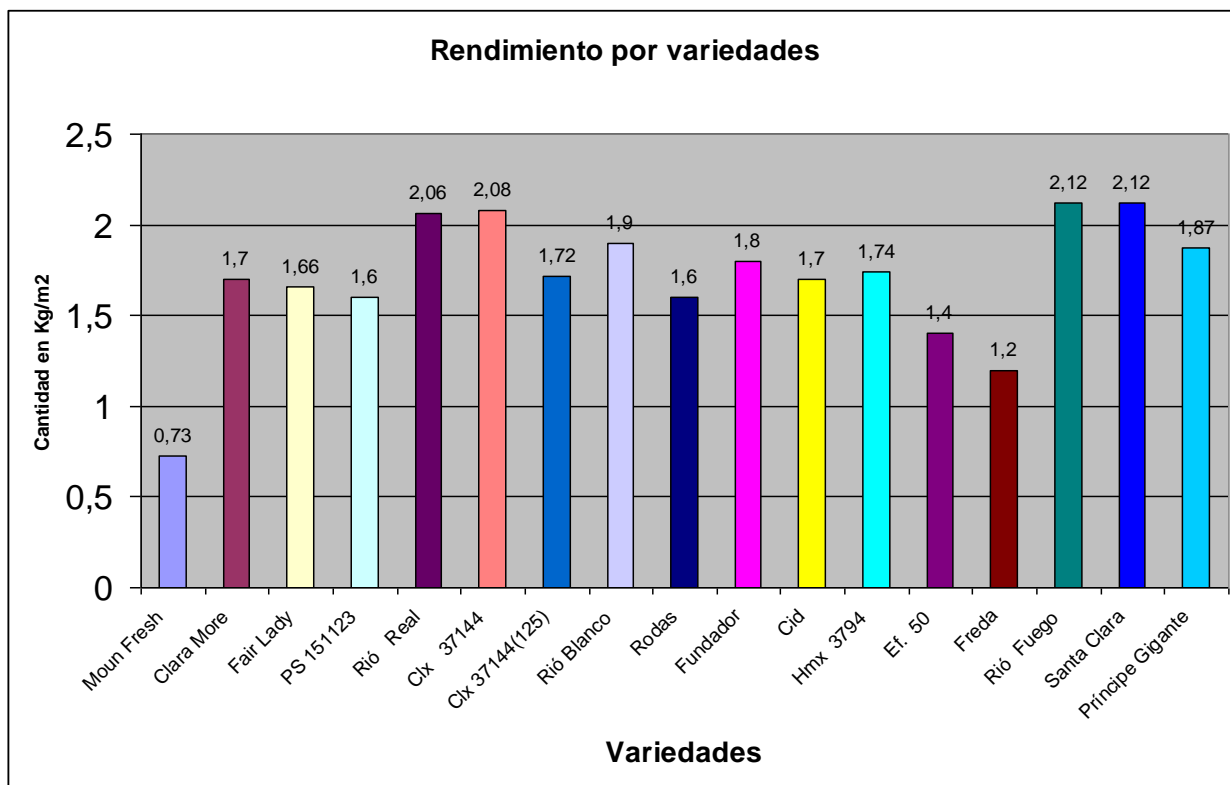
**Cuadro 12. Rendimiento promedio por variedad.**

<b>Variedad</b>	<b>Rendimiento (Kg.)</b>
Moun Fresh	0.73
Clara More	1.70
Fair Lady	1.66
PS 151123	1.60
Ri3 Real	2.06
Clx 37144	2.08
Clx 37144(125)	1.72
Ri3 Blanco	1.90
Rodas	1.60
Fundador	1.80
Cid	1.70
Hmx 3794	1.74
Ef. 50	1.40
Freda	1.20
Ri3 Fuego	2.12
Santa Clara	2.12
Pr3ncipe Gigante	1.87

Como se puede evidenciar en el cuadro 12, la variedad con mayor rendimiento fue Santa Clara con un rendimiento de 2.12 Kg./m<sup>2</sup> y la variedad Ri3 Fuego con la misma cantidad, esto llev3ndonos a un equivalente total de 21200 Kg./ha siendo en toneladas 21.2 tn/ha.

De la misma forma las variedad Moun fresh mostr3 un menor rendimiento de 0.73 kg/m<sup>2</sup> mostrando 7300 kg/ha llev3ndonos a un equivalente total de 7.3 tn/ha.

**Gráfico 4. Rendimiento por variedades.**



En el grafico 3 se puede evidenciar claramente los mas altos rendimientos obtenidos por las variedades Río fuego y Santa clra con 2.12 kg/m<sup>2</sup>, también se observa la variedad Moun fresh con 0.73 kg/m<sup>2</sup>. Respectivamente.

### **13.5. Análisis económico**

Los costos totales de la producción hasta la cosecha fue de aproximadamente 4244,96 Bs./ha, considerando los costos de: materiales de trabajo, insumos utilizados y la mano de obra empleado como se puede observar en el cuadro 21, considerando el manejo.

**Cuadro 13. Rendimiento, Beneficio Bruto, Neto y Relación Beneficio Costo del cultivo de las variedades de tomate**

VARIEDADES	PRODUCCION Tn/ha	PRODUCCION N kg/ha	PRODUCCION AJUSTADA 15%	BENEFICIO BRUTO Bs	COSTO DE PRODUCCION N (Bs)	BENEFICIO NETO (Bs)	RELACION B/C
Moun Fresh	7,30	7300,00	6205,00	9307,50	6580,00	2727,50	0,41
Clara More	17,00	17000,00	14450,00	21675,00	6580,00	15095,00	2,29
Fair Lady	16,60	16600,00	14110,00	21165,00	6580,00	14585,00	2,22
PS 151123	16,00	16000,00	13600,00	20400,00	6580,00	13820,00	2,10
Ri� Real	20,60	20600,00	17510,00	26265,00	6580,00	19685,00	2,99
Clx 37144	20,80	20800,00	17680,00	26520,00	6580,00	19940,00	3,03
Clx 37144(125)	17,20	17200,00	14620,00	21930,00	6580,00	15350,00	2,33
Ri� Blanco	19,00	19000,00	16150,00	24225,00	6580,00	17645,00	2,68
Rodas	16,00	16000,00	13600,00	20400,00	6580,00	13820,00	2,10
Fundador	18,00	18000,00	15300,00	22950,00	6580,00	16370,00	2,49
Cid	17,00	17000,00	14450,00	21675,00	6580,00	15095,00	2,29
Hmx 3794	17,40	17400,00	14790,00	22185,00	6580,00	15605,00	2,37
Ef. 50	14,00	14000,00	11900,00	17850,00	6580,00	11270,00	1,71
Freda	12,00	12000,00	10200,00	15300,00	6580,00	8720,00	1,33
Ri� Fuego	21,20	21200,00	18020,00	27030,00	6580,00	20450,00	3,11
Santa Clara	21,20	21200,00	18020,00	27030,00	6580,00	20450,00	3,11
Príncipe Gigante	18,70	18700,00	15895,00	23842,50	6580,00	17262,50	2,62

En el Cuadro 13 se observa que los cultivares de tomate, de las distintas variedades resultan ser rentables excepto las variedades Moun fresh, resultando con perdidas siendo menor a 1, de la misma manera la variedad Freda presentando 1.33 en relación beneficio/costo, significado un equilibrio de no perdida n  ganancia.

## 14. CONCLUSIONES

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

Determinando el número de frutos de las diez y siete variedades de tomate en Valle Nuevo del Municipio de "Monteagudo". Se concluye los siguientes;

1. En la cantidad de frutos por variedad, la variedad CLX 37144 que presenta 44 frutos por planta. y con un número mas bajo la variedad FREDA con 23 frutos por planta respectivamente. De esta manera existiendo una diferencia numérica en cantidades.
2. Se observa, el análisis de varianza realizado con respecto a la variable cantidad de frutos enfermos por planta de cada variedad en los bloques, se puede evidenciar que en una probabilidad de 0.05 % no hay diferencia estadísticamente significativa entre bloques, respectivamente si existiendo diferencia significativa a la misma probabilidad entre variedades. De tal manera existe variabilidad entre variedades siendo la más representativa con presentar menor cantidad de frutos enfermos la variedad Santa Clara con un promedio de 3 frutos enfermo con respecto a las demás variedades.
3. observando el análisis de varianza, no existe diferencia significativa entre bloques y variedades, siendo indiferente la producción de las distintas variedades en cuanto a la cantidad de frutos sanos; de tal manera realizando la diferencia numérica en cantidad se concluye que la variedad con mayor cantidad de frutos sanos fue CLX 37144 con 21 frutos sanos por planta.
4. El rendimiento del cultivo de tomate en las distintas variedades fue muy diferente, mostrándose 2 variedades con los mas altos rendimientos los cuales son, Río Fuego y Santa Clara con 2.12 kg/m<sup>2</sup> respectivamente y los

rendimientos mas bajos obtenidos fue el de la variedad de Moun Fresh con 0.73 kg/m<sup>2</sup>, de esta manera existiendo diferencia significativa numéricamente y no así estadísticamente.

5. En el análisis económico de las diez y siete variedades de tomate presentaron una relación B/C mayores a 1 por lo tanto se considera apropiada económicamente el cultivo de las variedades a excepción de una variedad con beneficios menores a 1 siendo no rentable este es la variedad Moun fresh con 0.41.

## 15.RECOMENDACIONES

Para finalizar el presente trabajo y en función a las experiencias obtenidas, se puede recomendar lo siguiente.

- Se recomienda que el Municipio de Monteagudo y los municipios vecinos, conformen un equipo de técnicos, para organizar cursos de capacitación en el manejo del cultivo de tomate así para obtener un buen manejo técnico en cuanto a la producción o rendimiento.
- Al presentar las variedades CLX 37144 y Santa Clara se caracterizan de mayor resistencia y adaptación, se recomienda que esta sea cultivada a mayor densidad de plantación para permitir un mejor desarrollo vegetativo y de rendimiento.
- Es importante que la cosecha sea realizada en el momento oportuno, cuando los frutos de tomate se encuentren en plena madurez bien compactas, para evitar que estas sufran lesiones o aparición de patología que perjudiquen la buena madurez y conservación de post cosecha.

## 16. BIBLIOGRAFIA

Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica. (1991), dirección general de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José de Costa Rica.

ANDERLENI R. 1972, El cultivo de tomates guía de Agricultura y Ganadería. Ed. CEAC. BARCELONA (España) 105 p.

ÁLVAREZ, M. 2001. Efecto de la fertilización orgánica en el rendimiento de tres variedades de repollo bajo condiciones de ambiente atemperado. Tesis de grado. Universidad Mayor de San Andrés (UMSA). La Paz, Bolivia, 80 p.

AITKEN, J. 1987. Manual agrícola. Editorial Imprenta Callar & Soux. La Paz – Bolivia.

CASTRO A. 2003, Evaluación de Variedades y líneas avanzadas de Triticale en la producción de forraje en dos zonas del departamento de La Paz. Tesis de grado. Universidad Mayor de San Andrés (UMSA). La Paz, Bolivia, 31 p.

DENISEN ERVIN L., 1987. Fundamento de la Horticultura. Editorial Limusa S. México. 35 – 138.

EVERHART, E., Jauron, R. y Haynes, C. 1991. El huerto doméstico Guía de Horticultura de Iowa State University. Esta publicación y muchas otras están disponibles en <http://www.extension.iastate.edu/pubs/>

FAO. 2006. Los mercados mundiales de frutas y verduras orgánicas. Roma, Italia.

GUDIEL V. M. (1987), Manual Agrícola de los Cultivos Hortícola.

GIACONI, M. VICENTE 1988. Cultivo de Horticultura. Editorial Universitaria Santiago de Chile. Pág. 265 – 285.

HOLLE, M y Montes a (1982) Enseñanza practica de producción de Hortalizas Instituto Internacional de cooperación para la agricultura (IICA), San José Costa Rica 55 p.

IBTA (1992), Manual en Producción de Hortalizas.

INE BOLIVIA (2007) Estadística en Producción de tomate. Esta publicación y muchas otras más están disponible <http://www.inebolivia.go.bo/>

MENDOZA GILBERTO.1989. Estudio Sobre Tomate Sucre. Pág. 28 – 37.

SERRANO ZOILO 1979.Cultivos de Hortalizas. Editorial Aedos – Barcelona. España. Pág. 155 – 160.

SARAVIA, T.A. 2004. Producción de Hortalizas. Sucre – Bolivia.

VIGLIOLA (1983). Manual de Horticultura. Editorial Hemisferio Sur S.A. Pag. 155 – 161.

VALADEZ, L.A. 1994. Producción de hortalizas, Editorial Noriega UTEHA.

VAN HAEFF, C. 1988, Manual para la educación Agropecuaria de Tomates; Ed. TRILLAS, (México). 54 p.

VIVES, E. 1984. Cultivo de Tomate. Barcelona España.



# **ANEXOS**

## Descripción botánica del tomate

Reino	:	Plantae
Subreino	:	Tracheobionta
División	:	magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida
Orden	:	Solanales
Familia	:	Solanaceae
Subfamilia	:	Solanáceas
Tribu	:	Solanae
Genero	:	Lycopersicum
Especie	:	Esculentum

Fuente: Van Haeff (1988).

## Actividad Hortícola en Valle Nuevo

Hortalizas	% de Agricultores
Tomate	5.6
Berenjena	20.1
Coliflor	2.1
Cumandá	12.9
Pimentón	8.7
Vainilla	1.8
Cebolla	10.2

## Actividad agrícola en Valle nuevo

Agrícola	% de Agricultores
Maíz	60.0
Arroz	10.2
Maní	15.2
Frutales	10.1
Otros	4.0

## Clasificación de los frutos por categoría

CATEGORIA	DIAMETRO TRANSVERSAL (cm)
Tamaño Grande	> a 5
Tamaño Mediano	3 - 5
Tamaño Pequeño	< a 3

<b>Valor nutricional del tomate por 100 gr. de sustancia comestible</b>		
Residuos	(%)	6.0
Materia seca	(g)	6.2
Energía	(Kcal.)	20.0
Proteínas	(g)	1.2
Fibra	(g)	0.7
Calcio	(mg)	13.0
Hierro	(mg)	0.6
Caroteno	(mg)	0.5
Tiamina	(mg)	0.06
Riboflavina	(mg)	0.04
Niacina	(mg)	0.6
Vitamina C	(mg)	23
Valor Nutritivo Medio (VNM)		2.39
VNM por 100 g de materia seca		38.5

Fuete: FAO 2006

## Enfermedades

Enfermedad	Síntoma/Daño	Recomendación
Mal del talluelo. ( <i>Fusarium sp. Phytium</i> y otros)	Pudrición de cuello y raíces.	Desinfección de semilleros por solarización, utilizar sustrato estéril, y/o desinfección del suelo con productos químicos comerciales, rotación de cultivos.
Virosis <i>Virus del mosaico amarillo del tomate.</i>	A los 21 días enanismo, amarillamiento, frutos pequeños.	Drenaje del suelo, eliminación de plantas enfermas, uso de desinfectantes del suelo ante se la siembra.
Tizón temprano por <i>Alternaria solani</i> . Tizón tardío por <i>Phytophthora infestans</i> conocido también como mildiu aéreo, quemazón.	Favorecen los periodos de lluvia y de calor, Manchas color café. micelio blanquecino en el envés de las hojas y luego pudrición	Rotación de cultivos, desinfección de suelo por solarización, eliminar plantas enfermas, regular el riego por gravedad. Rotación de cultivos por otras especies.
Marchites causada por <i>Fusarium</i> .	Diversos síntomas, marchitamiento, amarillamiento del follaje, etc.	Eliminar plantas enfermas, realizar enmiendas del pH ácido, desinfectar el equipo agrícola.

Fuente.- FAO, 2006

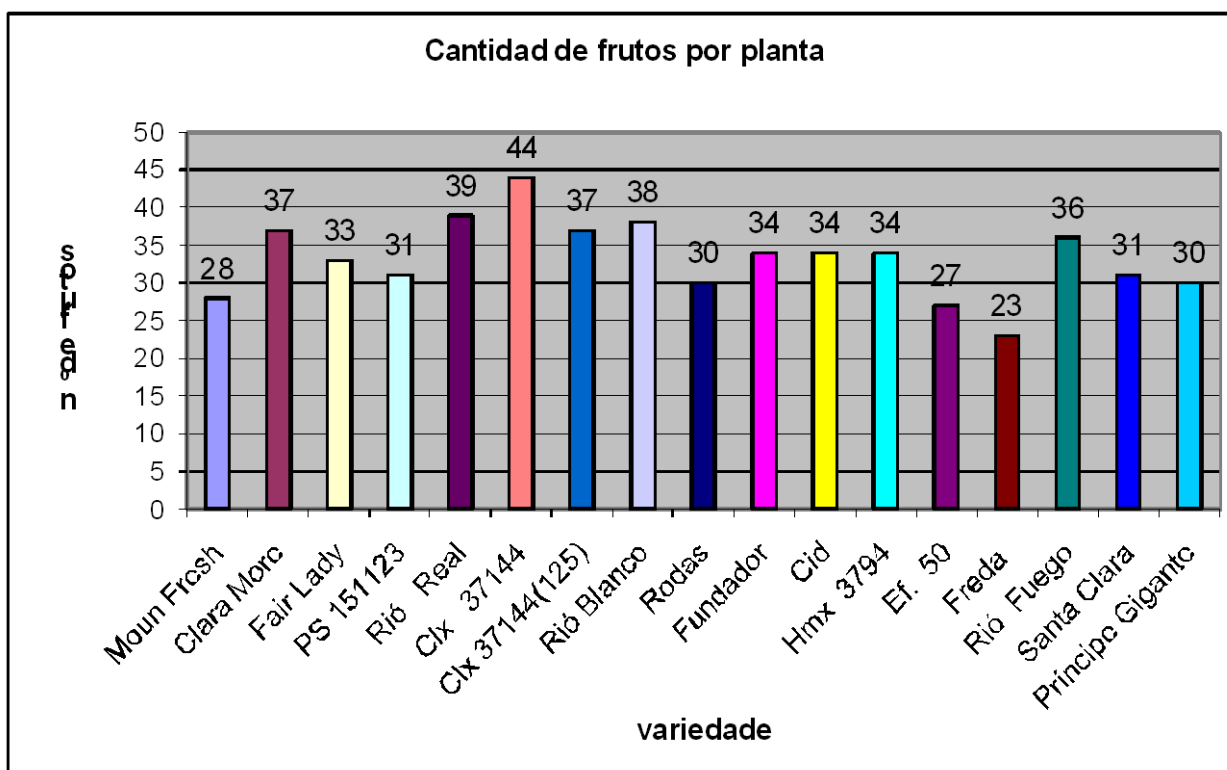
## Croquis de parcelas experimentales

VARIEDADES DE TOMATE																	
BI	V1	V4	V9	V5	V11	V8	V3	V2	V14	V7	V13	V15	V16	V12	V17	V10	V6
	R2	R1	R1	R2	R1	R3	R1	R2	R1	R3	R3	R3	R3	R1	R3	R1	R3
BII	V2	V10	V6	V15	V16	V5	V17	V1	V9	V8	V11	V13	V12	V14	V4	V3	V7
	R1	R3	R1	R1	R2	R1	R1	R1	R2	R1	R2	R2	R3	R2	R2	R3	R2
BIII	V7	V14	V12	V17	V4	V13	V15	V3	V6	V9	V1	V5	V10	V3	V16	V8	V11
	R1	R3	R2	R2	R3	R1	R2	R2	R2	R2	R3	R3	R2	R2	R1	R2	R3

### Número de frutos por planta y Variedad de tomate

<i>Variedad</i>	<i>Nro. De frutos</i>
Moun Fresh	28
Clara More	37
Fair Lady	33
PS 151123	31
Riό Real	39
Clx 37144	44
Clx 37144(125)	37
Riό Blanco	38
Rodas	30
Fundador	34
Cid	34
Hmx 3794	34
Ef. 50	27
Freda	23
Riό Fuego	36
Santa Clara	31
Príncipe Gigante	30

### Cantidad de frutos por planta.



Elaboración: propia

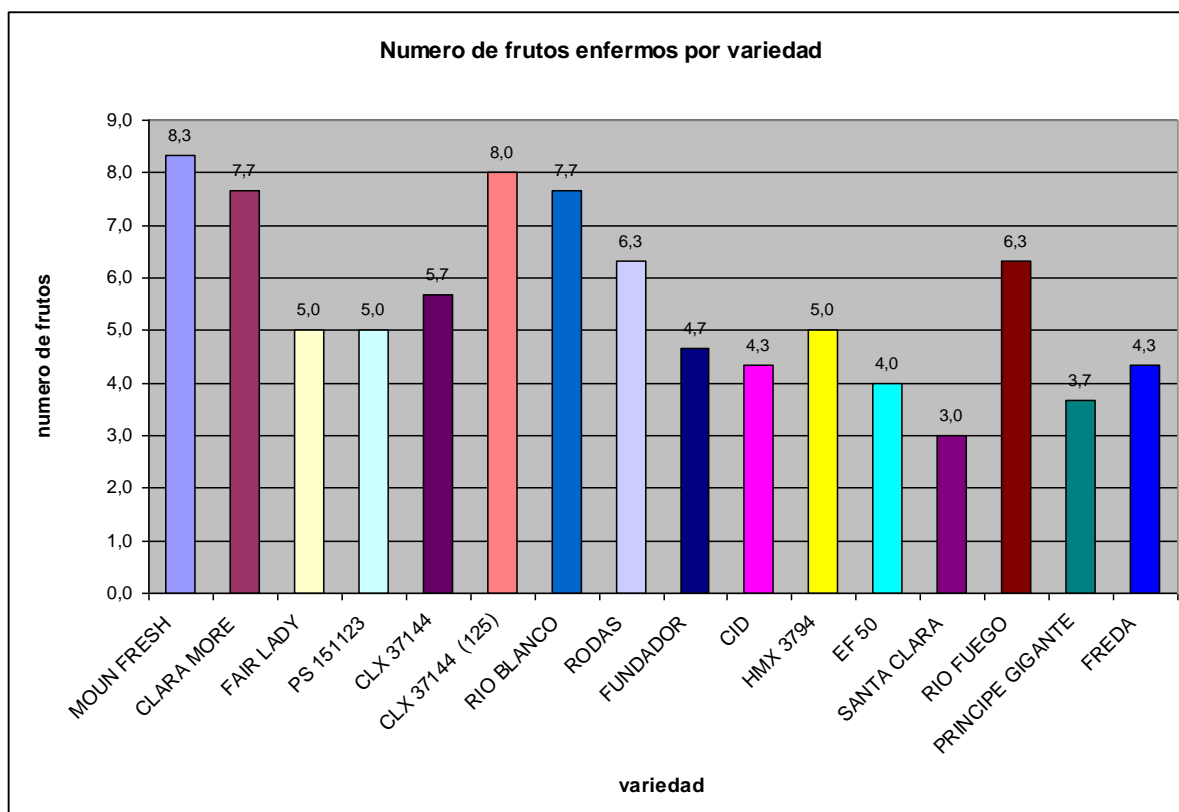
## Cantidad de frutos enfermos por variedad

<b>Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo</b>				
<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
B1	16	99	6,18	4,29
B2	16	84	5,25	3,53
B3	16	84	5,25	3,53
MOUN FRESH	3	25	8,33	0,33
CLARA MORE	3	23	7,67	8,33
FAIR LADY	3	15	5,00	0,00
PS 151123	3	15	5,00	1,00
CLX 37144	3	17	5,67	1,33
CLX 37144 (125)	3	24	8,00	0,00
RIO BLANCO	3	23	7,67	2,33
RODAS	3	19	6,33	0,33
FUNDADOR	3	14	4,67	4,33
CID	3	13	4,33	2,33
HMX 3794	3	15	5,00	0,00
EF 50	3	12	4,00	3,00
SANTA CLARA	3	9	3,00	1,00
RIO FUEGO	3	19	6,33	2,33
PRINCIPE GIGANTE	3	11	3,67	1,33
FREDA	3	13	4,33	0,33

## ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F calculado</i>	<i>F tabulado</i>
Bloques	9,38	2,00	4,69	2,97 ns	3,32
variedades	123,15	15,00	8,21	5,20 *	2,01
Error	47,29	30,00	1,58		
Total	179,81	47,00			

## Número de frutos enfermos por variedad.





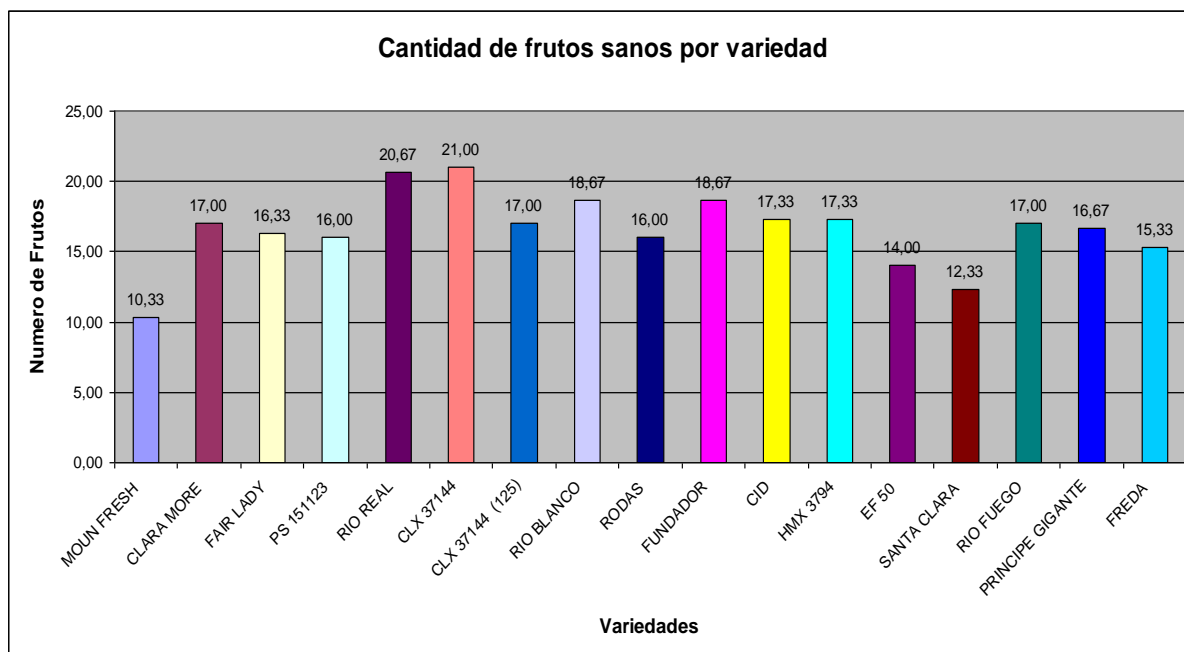
## Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo

<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
10	16	285	17,81	14,30
10	16	266	16,63	7,05
11	16	263	16,44	9,06
CLARA MORE	3	51	17,00	0,00
FAIR LADY	3	49	16,33	4,33
PS 151123	3	48	16,00	7,00
RIO REAL	3	62	20,67	30,33
CLX 37144	3	63	21,00	12,00
CLX 37144 (125)	3	51	17,00	9,00
RIO BLANCO	3	56	18,67	12,33
RODAS	3	48	16,00	7,00
FUNDADOR	3	56	18,67	0,33
CID	3	52	17,33	10,33
HMX 3794	3	52	17,33	12,33
EF 50	3	42	14,00	1,00
SANTA CLARA	3	37	12,33	1,33
RIO FUEGO	3	51	17,00	21,00
PRINCIPE GIGANTE	3	50	16,67	1,33
FREDA	3	46	15,33	0,33

## ANÁLISIS DE VARIANZA FRUTOS SANOS

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F calculado</i>	<i>F tabulado</i>
Bloques	17,79	2,00	8,90	1,10 ns	3,32
Tratamiento	213,92	15,00	14,26	1,76 ns	2,01
Error	242,21	30,00	8,07		
Total	473,92	47,00			

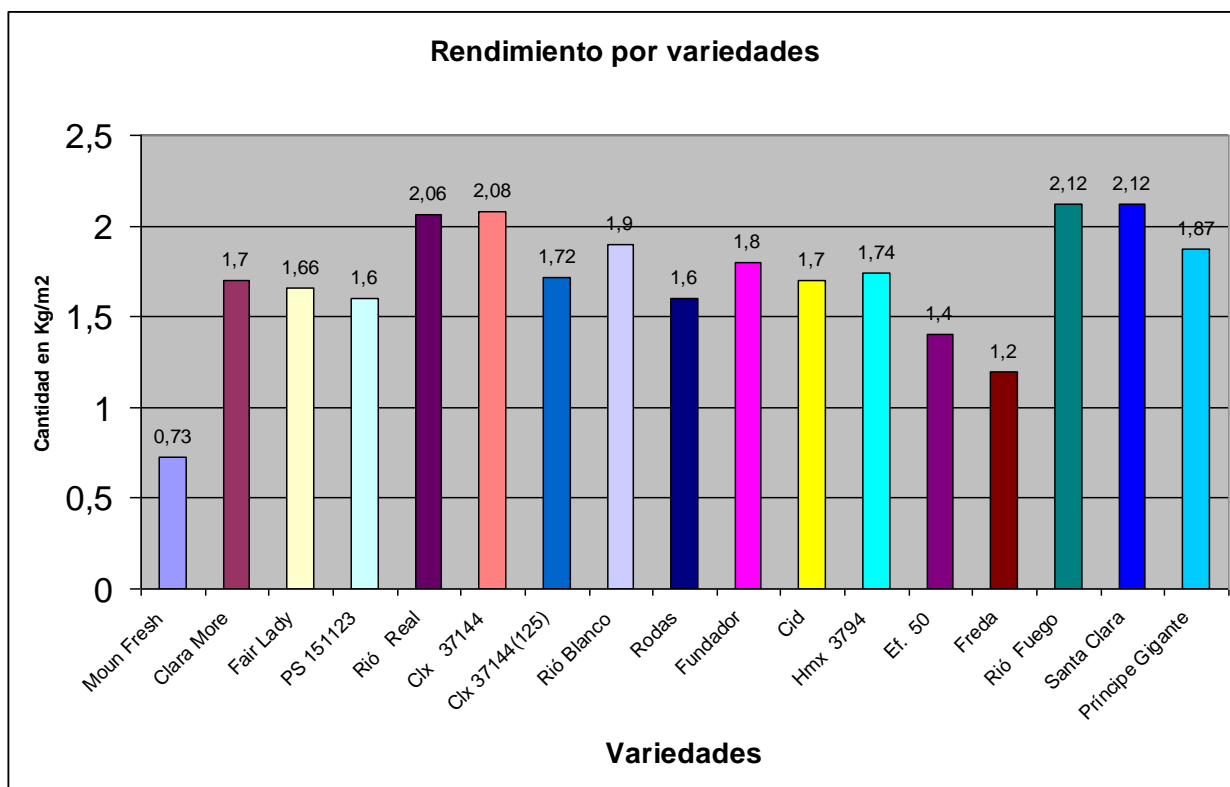
## cantidad de frutos sanos por variedad.



**Rendimiento promedio por variedad.**

<b><i>Variedad</i></b>	<b><i>Rendimiento (Kg.)</i></b>
Moun Fresh	0.73
Clara More	1.70
Fair Lady	1.66
PS 151123	1.60
Ri3 Real	2.06
Clx 37144	2.08
Clx 37144(125)	1.72
Ri3 Blanco	1.90
Rodas	1.60
Fundador	1.80
Cid	1.70
Hmx 3794	1.74
Ef. 50	1.40
Freda	1.20
Ri3 Fuego	2.12
Santa Clara	2.12
Pr3ncipe Gigante	1.87

## Rendimiento por variedades.



**Rendimiento, Beneficio Bruto, Neto y Relación Beneficio Costo del cultivo de las variedades de tomate**

VARIETADES	PRODUCCION Tn/ha	PRODUCCION N kg/ha	PRODUCCION AJUSTADA 15%	BENEFICIO BRUTO Bs	COSTO DE PRODUCCION N (Bs)	BENEFICIO NETO (Bs)	RELACION B/C
Moun Fresh	7,30	7300,00	6205,00	9307,50	6580,00	2727,50	0,41
Clara More	17,00	17000,00	14450,00	21675,00	6580,00	15095,00	2,29
Fair Lady	16,60	16600,00	14110,00	21165,00	6580,00	14585,00	2,22
PS 151123	16,00	16000,00	13600,00	20400,00	6580,00	13820,00	2,10
Ri� Real	20,60	20600,00	17510,00	26265,00	6580,00	19685,00	2,99
Clx 37144	20,80	20800,00	17680,00	26520,00	6580,00	19940,00	3,03
Clx 37144(125)	17,20	17200,00	14620,00	21930,00	6580,00	15350,00	2,33
Ri� Blanco	19,00	19000,00	16150,00	24225,00	6580,00	17645,00	2,68
Rodas	16,00	16000,00	13600,00	20400,00	6580,00	13820,00	2,10
Fundador	18,00	18000,00	15300,00	22950,00	6580,00	16370,00	2,49
Cid	17,00	17000,00	14450,00	21675,00	6580,00	15095,00	2,29
Hmx 3794	17,40	17400,00	14790,00	22185,00	6580,00	15605,00	2,37
Ef. 50	14,00	14000,00	11900,00	17850,00	6580,00	11270,00	1,71
Freda	12,00	12000,00	10200,00	15300,00	6580,00	8720,00	1,33
Ri� Fuego	21,20	21200,00	18020,00	27030,00	6580,00	20450,00	3,11
Santa Clara	21,20	21200,00	18020,00	27030,00	6580,00	20450,00	3,11
Príncipe Gigante	18,70	18700,00	15895,00	23842,50	6580,00	17262,50	2,62