

CAPITULO I

INTRODUCCION

1. INTRODUCCION

La remolacha es una hortaliza de raíz profunda, grande y carnosa que es apreciada por su versatilidad de usos y sus características al igual que la zanahoria, cebolla, tomate, etc.

La producción de hortalizas, a nivel departamental y de acuerdo a los últimos datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), ocupa el tercer lugar dentro de la actividad agrícola, con un 3.19% de crecimiento.

Las hortalizas son una fuente excelente de minerales y vitaminas, por tanto, el mayor consumo de ellas puede mejorar las deficiencias nutricionales de la población.

La beterraga (*Beta vulgaris*) es una hortaliza de gran importancia adaptada a diferentes zonas ecológicas y utilizada como alimento, sobre todo en vitaminas (especialmente las hojas) adaptada a diferentes zonas. Su cultivo racional constituye una buena fuente de ingresos económicos con modalidades de cultivo diferentes, tales como la venta de beterraga en bulbo para consumo, en la producción de semilla y la consiguiente venta de plántulas.

En los últimos años se ha observado un interés creciente por aumentar los rendimientos de los cultivos principales de hortalizas como la remolacha.

Los problemas por los cuales se tienen bajos rendimientos a nivel regional puede deberse a la falta de variedades resistentes a enfermedades, así como por falta de genotipos con alto rendimiento y manejo adecuado.

Por otra parte la fertilización, una de las técnicas que más ha progresado en las últimas décadas, constituye uno de los pilares fundamentales de la producción agrícola. Hoy no se concibe una explotación agrícola sin una adecuada fertilización que permita obtener del

suelo toda la capacidad productiva dentro de las limitaciones que imponen las condiciones climáticas.

La actual estrategia mundial en materia de fertilizantes, variedades, densidades de siembra consiste en aumentar la producción con el empleo de estos parámetros, a través del perfeccionamiento de los métodos de cultivo como el espaciamiento entre plantas y la distancia entre surcos.

En este sentido esta investigación pretende realizar el rendimiento comparativo de dos variedades de remolacha (Detroit Dark Red y Early Gonder), con la finalidad de brindar una alternativa sostenible de producción de remolacha, que pueda satisfacer los requerimientos en cuanto a la calidad alimenticia.

2. JUSTIFICACION

El cultivo de la remolacha es una de las actividades hortícolas importantes en nuestra región; no requiere mucho cuidado ante el ataque de plagas y hongos, y es consumido en nuestro departamento en buenas cantidades llegando a tener buen precio en el mercado, para conseguir un buen ingreso económico del agricultor.

Este cultivo es conocido y explotado en forma tradicional en el valle de Tarija; pero existe poca información referente al mismo, por tanto es necesario realizar investigación con respecto a variedades y distancias.

El presente trabajo realiza una comparación del mejor rendimiento de variedades y distancias lo que permitirá tener resultados que sean beneficiosos para el sector rural y los productores.

3. OBJETIVOS:

3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el comportamiento de dos variedades en dos distancias de siembra en el cultivo de remolacha con el fin de mejorar su rendimiento en la localidad de Colón Norte.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Evaluar cuál de las dos variedades tienen mejor rendimiento en el cultivo de la remolacha.

Evaluar el mejor comportamiento considerando las distancias 0.10 y 0.15 en el cultivo de remolacha.

Determinar la mejor interacción de los tratamientos tomando en cuenta las variedades y distancias.

4. HIPOTESIS

Hi El comportamiento en cuanto a las variedades y distancias de siembra del cultivo de la remolacha existe incremento en los rendimientos.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2. ORIGEN

La remolacha silvestre, el antepasado de la remolacha con la que estamos familiarizados hoy en día, se cree que se tiene su origen en la época prehistórica en el norte de África y creció de forma silvestre a lo largo de costas de Asia y Europa. En estos primeros tiempos, la gente comía exclusivamente las hojas y no las raíces de remolacha.

Los antiguos romanos fueron una de las primeras civilizaciones que cultivaron remolacha para utilizar sus raíces como alimento. Las tribus que invadieron Roma extendieron la remolacha a todo el norte de Europa donde se utilizaron al principio para la alimentación animal y posteriormente para el consumo humano que se popularizó en el siglo 16.

La popularidad de la remolacha creció en el siglo 19 cuando se descubrió que era una fuente concentrada de azúcar, y la primera fábrica de azúcar fue construida en Polonia.

Cuando el acceso al azúcar de caña fue restringida por los británicos, Napoleón decretó que la remolacha se utilizará como principal fuente de azúcar, lo que aumentó su popularidad. (<http://alimentos.cc/remolacha>)

2. 1. CLASIFICACIÓN SISTEMÁTICA

Según, Ospina, Aldana – 1995, la clasificación sistemática es:

Botánica:

Nombre científico: Beta vulgaris

Nombres comunes: Beterraga, Betabel, Remolacha

Sistemática:

Reino

Vegetal

Phylum	Teleomorphytae
División	Traqueophytas
Subdivisión	Angiospermas
Clase	Angiospermae
Sub clase	Dicotiledónea
Orden	Centrospermae
Familia	Chenopodiaceae
Genero	Beta Vulgaris L
Especie	

2.2. CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS

(Castaños – 2007); indica que es una planta bianual con hojas jugosas, enteras rizadas, de coloración verde y a menudo veteadas de rojo.

En el transcurso del primer año, el vegetal desarrolla una raíz gruesa, carnosa, generalmente de color rojo y de forma muy variable.

El segundo año aparecen las flores, que son pequeñas, de color verdoso y agrupado en una inflorescencia muy ramificada en forma de panoja.

Aproximadamente a la cinco a seis semanas de la aparición de las flores, los frutos alcanzan su completa madurez.

2.2.1. RAIZ

El sistema radical está compuesto en definitiva por una raíz principal pivotante, raíces laterales fibrosas y pelos radicales.

La raíz comercial es de forma redondeada, globosoalargada, conica o cilindrica, dependiendo de las características típicas de cada cultivar.

La llamada raíz engrosada o comercial es realmente un engrozamiento de la parte baja del tallo y de la parte superior de la raíz principal. Esta formada por anillos concéntricos de tejido xilemático secundario de (color más claro) y floemático de (color más oscuro). Se considera de menor calidad las remolachas en las que el color de ambos tipos de tejidos sea menos diferenciado.

El color rojizo o morado característico de la mayoría de los cultivares se debe al pigmento betanina o betacianina. En algunos cultivos el color de la raíz es amarillento, debido al pigmento betoxantina.

El sistema radicular es muy extenso. De acuerdo con estudios realizados en la universidad de Cornell, el sistema de las raíces absorbentes (no la raíz engrosada) llega casi un metro de profundidad y a unos 60 centímetros lateralmente. El buen desarrollo de este sistema le permite a la remolacha soportar sequías cortas y recuperarse rápidamente de las mismas. (Valades 2002).

2.2.2. HOJA

Las hojas de la planta de remolacha se originan a partir de la corona, que corresponde a un conjunto de yemas dispuestas en forma de espiral; en este sentido, es importante señalar que la corona corresponde al tallo propiamente tal, el cual, durante el ciclo vegetativo (primer ciclo), se presenta comprimido.

Las hojas, que están muy próximas entre sí, conforman una roseta, disposición que permite a las plantas maximizar la intercepción de luz y con ello la fotosíntesis.

Las hojas son simples, presentan una lámina ovalada de gran tamaño y un largo pecíolo. Además son suculentas, gruesas, de colores verde claro y suaves en su superficie.

Al terminar la fase de plántula se entra en un período de activo crecimiento foliar; las primeras hojas crecen horizontalmente, en tanto que las siguientes lo hacen en forma más vertical, pero manteniendo en general una buena exposición a la luz.

El tamaño de las láminas y de los pecíolos aumenta sucesivamente hasta que se alcanza un número cercano a las 20 hojas; posteriormente, éstas comienzan a ser más pequeñas, manteniendo de ahí en adelante su tamaño y forma relativamente constantes. En el centro de la roseta se produce una continua aparición de nuevas hojas; el máximo tamaño de cada hoja, en tanto, se alcanza en promedio 10 a 15 días después de su aparición.(http://www.uc.cl/sw_educ/cultivos/remolach/remolach.htm).

2.2.3. TALLO

El periodo de crecimiento vegetativo es muy corto de (1 a 3cm de alto), pero al comenzar la etapa reproductiva el tallo floral alcanza de 80 a 120 cm de alto.

Durante el primer ciclo de crecimiento de las plantas, correspondiente al ciclo vegetativo, el tallo se presenta comprimido y sin internudos desarrollados; esta es la razón que explica la existencia de la corona.

El tallo, una vez que se ha iniciado el segundo ciclo, comienza a alargarse conformando el llamado tallo floral; éste crece rápidamente, ramificando en forma considerable y sostiene las inflorescencias.

(http://www.uc.cl/sw_educ/cultivos/remolach/remolach.htm).

2.2.4. FLOR

Flores poco llamativas y hermafroditas con estambres y pistilos, pudiendo aparecer solas o en grupos (panícula) apretados de dos a tres. La fecundación es generalmente cruzada, porque sus órganos masculinos y femeninos maduran en épocas diferentes.

La inflorescencia está compuesta por una panícula; las flores son sésiles y hermafroditas, pudiendo aparecer solas o en grupos de dos a tres.

El cáliz es de color verdoso y está compuesto por cinco sépalos y cinco pétalos, y cubre las semillas formando un pequeño fruto que contiene de 2 a 6 semillas muy pequeñas en forma de munición o un frijol pequeño, siendo por lo general de color café. (http://www.uc.cl/sw_educ/cultivos/remolach/remolach.htm).

2.2.5. FRUTO

La remolacha tiene un fruto aquenio, que está rodeado por el perianto. (www.infoagro.com).

2.2.6. SEMILLA

La semilla de remolacha es un glómérulo que se compone en realidad de varias semillas encerrada en una misma cubierta suberosa. Tiene el inconveniente de que nacen varias plantas en un mismo punto, dificultando y encareciendo la labor de aclareo.

Además, esta siembra no es uniforme, por tanto en los países en los que se ha mecanizado totalmente el cultivo, para abaratar la operación de aclareo, surgió la necesidad de obtener semillas mono germen.

Las semillas como tales se encuentran contenidas en el fruto en forma de glómérulo, que constituye la flor.

Semilla lenticular, orbicular o reniforme, encerrada por un pericarpio membranosa, coriáceo, leñoso o carnoso. (J. P. NOGUER .2003)

2.2.6.1. TIPOS DE SEMILLAS

2.2.6.2. MULTIGERMEN NORMAL (ORDINARIA)

Es la más empleada, conteniendo cada semilla más de un germen. Tienen un menor coste, y pueden utilizarse con sembradoras tradicionales. Se precisa gran cantidad de semilla y las operaciones de aclareo son muy costosas. (Fausta Mainardi Fazio .1999)

2.2.6.3. MUTIGERMEN CALIBRADA

Están sometidas a un calibrado para obtener una diferencia de diámetro establecida. Tiene mayor índice de germinación y permite un ahorro de semilla en la siembra. Debe ser sembrada con sembradora de precisión. (Fausta Mainardi Fazio .1999)

2.2.6.4. SEMILLAS DE PRESICION (MONOGERMEN TECNICA)

Procede del segmento mecánico de las semillas naturales multi gérmes. Solo se recomienda este tipo de semillas para las siembras de precisión. Supone un considerable

ahorro en mano de obra en el aclareo respecto a las multi germenés genéticas. (Fausta Mainardi Fazio .1999)

2.2.6.5. MONOGERMEN GENETICA

La monogamia se ha obtenido genéticamente. Este tipo de semilla supera en energía y vigor germinativo y por tanto, en nacencia, a las demás semillas. Al ser una semilla cara solo se recomienda en siembras semi definitivas o definitivas. Se favorece la labor de aclareo. (Fausta Mainardi Fazio .1999)

2.3. VARIEDADES

La diversidad existente en remolacha es menor que la encontrada en muchas otras hortalizas y se centra en características de forma y color de las raíces, lo que resulta en un número restringido de *cultivares* (variedades cultivadas).

En cuanto a color, la casi totalidad de los cultivares es roja pero existen unos pocos que basan su atracción en distintos colores como amarillo (Burpee'souse_) (ver Anexo), blanco (Albina Vereduna), o de anillos concéntricos blancos y rojos (Chioggia).

Sin duda la variación más significativa está dada por la forma de la raíz, existen numerosas variedades de remolacha representativas en cada forma, las cuales pueden ser reunidas formando tres grupos: (Lorente – 2010).

2.3.1. REMOLACHAS ACHATADAS

Se caracterizan por tener una forma redonda y aplastada, con un diámetro ecuatorial mucho mayor que el polar, con cultivares como Chata de Egipto, Crosby's Egiptian y Early Wonder. (Lorente – 2010).

2.3.2. REMOLACHAS REDONDAS

Se caracterizan por una forma globular, con diámetros polares y ecuatoriales parecidos. paulatinamente han ido desplazando a las variedades chatas en el comercio, siendo los cultivares más conocidos Detroit Dark Red, Red Ace y Ruby Queen. (Ver Anexo). (Lorente – 2010).

2.3.3. REMOLACHAS CILÍNDRICAS

Se caracterizan por ser alargadas, con un diámetro polar mucho mayor que el ecuatorial, pueden medir hasta 30 cm. Estos cultivares han sido desarrollados básicamente para la obtención de producto en rodajas y su principal utilización es en la agroindustria.

En Ecuador prácticamente no se usan. Los cultivares más conocidos son Cylindra, Cylinder Long Red y Formanova

Las variedades Detroit Dark Red, Crosby's Egyptian y Early Wonder son las que han demostrado buena aceptación en las áreas de producción de la Sierra Ecuatoriana. (Lorente – 2010).

2.4. REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS DEL CULTIVO DE LA REMOLACHA

Esta hortaliza como todas, tiene exigencias las cuales damos a conocer

2.4.1. CLIMA

La remolacha es una especie de climas frescos o fríos. Si se cultiva en estas épocas deben evitarse los encharques, ya que provocan la asfixia de la raíz y propician el ataque de patógenos del suelo. El exceso de humedad retrasa el crecimiento de la planta y le da una

coloración amarillenta o más rojiza al follaje. La alta humedad relativa del aire favorece la aparición de enfermedades foliares. (Jose Pablo Morales Payan).

Es uno de los principales factores que inciden directamente sobre el rendimiento. Un clima templado no inferiores a -3°C , soleado y húmedo contribuye la producción.

En este cultivo es muy importante la intensidad de iluminación, ya que permite el buen ejercicio de la fotosíntesis.

Un clima suave y regularmente húmedo se puede considerar como óptimo para el desarrollo de este cultivo, siendo muy importante una buena intensidad de iluminación durante todo el periodo vegetativo.

(www.infoagro.com).

Es capaz de soportar bajas temperaturas siempre que éstas sean uniformes, aunque se ve perjudicada por los calores del verano y por vientos cálidos. Prefiere suelos profundos, frescos, ricos en materia orgánica, con PH neutro o ligeramente básico.

2.4.2. SUELO

La remolacha prospera bien en los suelos de pH cercano a la neutralidad (6.5 a 7.5). Es sensible a las asides de suelo, de modo que los suelos ácidos deben evitarse o enlazar hasta llevar el pH a niveles adecuados. En suelos con pH sobre 7.6 es muy probable la deficiencia de boro, por lo que puede ser muy necesario aplicar este elemento. (Jose Pablo Morales Payan).

La remolacha es tolerante a la salinidad (soporta hasta 10- 12 mmhos sin sufrir daños), y de hecho el sodio actúa como un estimulante del crecimiento en este cultivo. Sea observado que prospera mejor en suelos con alto contenido de materia orgánica; la fertilidad general debe ser alta para que el cultivo tenga un buen rendimiento. (Jose Pablo Morales Payan).

El drenaje debe ser bueno, que impida la acumulacion de excesos de agua en la zona de crecimiento de la raiz. La profundidad efectiva del suelo debe ser de al menos 20 cm.

Los suelos arcillosos estan contraindicados, ya que son muy compactos y la raiz crece menos, deformandoce en la mayoria de los casos. los suelos arenosos permiten un mejor crecimiento de la raiz, pero deben regarse con mayor frecuencia y fertilizarse mas.

Los suelos de textura intermedia (francos, franco arenosos) presentan pocos problemas para el cultivo de la remolacha. (Jose Pablo Morales Payan).

(Espinoza-2009) Indica que la remolacha se adapta a diferentes tipos de suelos tales como franco-arcillosos, con pH de 6.5 y 8.0.

También menciona, que para la producción de semilla en Bolivia se puede efectuar en zonas cuyas alturas estén entre 1000 y 2900 m.s.n.m., conocido en nuestro país como la zona de los valles y la región sub. Andina. La beterraga tolera la sanidad, mejor que muchas hortalizas.

2.4.3. PREPARACION DEL SUELO

El suelo debe quedar bien mullido y libre de malezas. Una buena preparación se consigue dando un pase de arado profundo (25 a 30cm), de 2 a 3 pasadas de rastra para dejar el suelo sin terrones, nivelacion si es necesario y surqueo. (www.infoagro.com).

La labor de alzado se completa con uno o dos pases de grada a cultivador, según las necesidades del terreno, con el objetivo de desmenuzar los terrones formados en el alzado.

El gradeo suele tener una profundidad de 10-15cm, siendo conveniente aprovechar esta labor para enterrar el abono de fondo.

El suelo debe quedar bien mullido y libre de malezas. Una buena preparación se consigue dando un pase de arado profundo (25 a 30cm), de 2 a 3 pasadas de rastra para dejar el suelo sin terrones, nivelacion si es necesario y surqueo. (www.infoagro.com).

2.5. SIEMBRA

la semilla de remolacha necesita un contacto completo con el suelo y además un sustrato firme para que la raíz deba entrar con fuerza.

Si el suelo ha sido removido por debajo de los 3 cm, de profundidad la raíz no encuentra resistencia y forma múltiples raíces, siendo contraproducente en la remolacha. (http://www.agrosiembra.com/?NAME=r_c_sembrar&c_id=20).

2.5.1. EPOCAS DE SIEMBRA

Desde el punto de vista climático, en las zonas altas se puede sembrar todo el año. En las zonas bajas es preferible sembrar a partir de octubre y noviembre, de modo que el engrosamiento de la raíz coincida con la época más fresca del año.

En las zonas bajas, la siembra es de febrero y octubre suelen tener bajos rendimientos por las altas temperaturas.

(http://www.agrosiembra.com/?NAME=r_c_sembrar&c_id=20)

2.5.2. METODOS DE SIEMBRA

En la Remolacha se utiliza normalmente la siembra directa, colocando de 2 a 3 semillas por golpe, ya sea en surco sencillo o doble.

La remolacha puede sembrarse en forma directa o por trasplante. La siembra directa es la más utilizada, sobre todo en áreas grades y/o en zonas donde la mano de obra es escasa, haciendo antieconómica la labor de trasplante.

La principal desventaja de la siembra directa es el establecimiento poco homogéneo del cultivo en el terreno, quedando casi siempre porciones del campo con exceso de plantas en competencia fuerte y porciones con muy baja cantidad de plantas. Se utiliza aproximadamente una libra de semillas (glomérulos) por tarea.

(http://www.agrosiembra.com/?NAME=r_c_sembrar&c_id=20)

La siembra por trasplante no es tradicional, aunque ciertos trabajos experimentales indican que se consigue mayor productividad con este tipo de siembra.

Es probable que esto se deba a que se controla mucho mejor la densidad del cultivo (cantidad de plantas por unidad de área) en la siembra por trasplante que en la siembra directa.

Las plántulas que se van a trasplantar pueden producirse en canteros hasta que alcanzan 3 o 4 hojas verdaderas (unos 30 días después de nacer), o seleccionarse entre las que se entresacan en las siembras directas de alta densidad. (Luis Lopes Bellido 2002).

Las plántulas se recuperan fácilmente si se les da un riego después del trasplante y si las hojas no se parten durante el proceso. (Luis Lopes Bellido 2002).

2.5.3. DISTANCIAS DE SIEMBRA

Las densidad de siembra son muy variables, dependiendo del sistema de riego utilizado, del nivel de mecanización del cultivo, de la fertilidad del suelo y del crecimiento esperado del cultivar. Se ha establecido que una planta necesita aproximadamente 400 centímetros cuadrados de terreno para crecer óptimamente.

Algunos productores preparan camellones (surcos) estrechos para sembrar hileras simples, surqueando a distancias de 40 a 60 cm; la mayoría prefiere preparar camellones (surcos) anchos que les permitan establecer 2 o 3 hileras por camellón (surco), surqueando a distancias de 65 a 90 cm. Sobre el camellón (surco), las plantas deberían quedar separadas por 10 a 15 cm, en el caso de utilizar hileras dobles o triples, la distancia entre estas hileras debe ser de unos 20 cm, dejando 10 a 15 cm entre plantas de la misma hilera.

(http://www.agrosiembra.com/?NAME=r_c_sembrar&c_id=20)

La población óptima de una siembra de remolacha se obtiene mediante el rendimiento y la cantidad de tierra adherida.

Por debajo de 80.000 plantas por hectárea, el rendimiento puede no ser muy bueno. Y por el contrario, por encima de 10 Algunos productores preparan camellones estrechos para sembrar hileras simples, surqueando a distancias de 40 a 60 cm; la mayoría prefiere preparar camellones anchos que les permitan establecer 2 o 3 hileras por camellón, surqueando a distancias de 65 a 90 cm. Sobre el camellón (surco), las plantas deberían quedar separado por 10 a 15 cm, en el caso de utilizar hileras dobles o triples, la distancia entre estas hileras debe ser de unos 20 cm, dejando 10 a 15 cm entre plantas de la misma hilera. 0.000 por hectárea, la posible ganancia en el potencial de rendimiento es reducida. Sin embargo, en tierras calizas, se podrá sembrar una población ligeramente superior ya que la cobertura del suelo es más tardía. (Alfredo Montes A.1999).

La siembra se realiza de asiento, en surcos de 60 a 70 cm., y al chorrillo, cuando la planta tiene de 3 a 4 hojas se practica un raleo dejando unos 10 cm. entre plantas. Es una especie exigente en cuanto al suelo, que deberá ser profundo y bien drenado, con una temperatura

óptima de 18° C., y prefiere un PH. de 5 a 6, no obstante esto último, es uno de los cultivos hortícolas que llegado el caso resiste muy bien un suelo salino.

(infogranja.com.ar)

CUADRO N° 1

La densidad de siembra, en una investigación realizada en Honduras arrojaron los siguientes resultados en 5 densidades

Entre surco/surco cm.	Entre Planta/planta cm.	Densidad de plantas /ha	total Kg/ha	Para consumo Kg/ha
0.6	0,08	277,500	45.776	41.163
0.6	0,10	222.000	33.776	30.587
0.6	0,12	185.000	38.623	36.332
0.6	0,15	148.000	34-431	31.-792
0.6	0,18	123.000	29.994	28.103

En la evaluación de las 5 densidades de siembra en el cultivo de remolacha los mayores rendimientos se encuentran las que tienen mayores densidades de plantas por hectárea. (Fundación de honduras de investigación agrícola. Hoja divulgativa .2004)

Otros autores indican que para una densidad de 111.000 plantas/ha dan rendimientos normales y con una calidad de cosecha. ([www. thia.org.hn/donloads/hd16](http://www.thia.org.hn/downloads/hd16))

CUADRO N° 2

A menor densidad de plantas hay mayor peso de raíz, el diámetro es variable.

Densidad	Peso raíz Onzas	Diámetro raíz cm.
0,30 x 0,08	6,1	7,5
0,30 x 0,10	6,3	7,8
0,30 x 0,12	7,4	8,3
0,30 x 0,15	7	7,8
0,30 x 0,18	8,2	8,0

A menor densidad de plantas hay mayor peso de raíz, el diámetro es variable.

La densidad entre surco de 0.60-0.70 m. y entre plantas 0.10 m. con un diámetro de 6-8 cm. y un rendimiento de 25-30 t/ha con la variedad Escarlata. (Infagro.ingranja.com.ar).

En la República Dominicana, los productores prefieren sembrar al voleo sobre el surco, incorporando las semillas con una ligera capa de tierra al pasar un rastrillo o una rama sobre el lomo del surco. De este modo, las plantas no quedan a una distancia definida, generándose gran competencia en muchas partes del campo.

De acuerdo con varios trabajos experimentales, el rendimiento en raíces comerciales no es significativamente diferente al utilizar los sistemas de hileras a distancias definidas o el sistema de voleo, aunque en este último se produce una mayor cantidad de raíces no comerciales por ser muy pequeño o de tamaño muy grande, mientras que en la siembra en hileras con distancias definidas es mucho más homogénea en tamaño de raíz y tiempo, a la cosecha de la misma.

La conveniencia de un sistema u otro debe evaluarse sobre todo teniendo en cuenta las diferencias del costo de ambos sistemas de siembra y de los beneficios que cada uno pueda generar. (http://www.agrosiembra.com/?NAME=r_c_sembrar&c_id=20).

2.6. FERTILIZACIÓN

En los suelos pobres en materia orgánica se recomienda aplicar unas 300 libras por tarea (2200 kg/ha) de materia orgánica, preferiblemente estiércol bien descompuesto, varias semanas antes de la siembra.

El cultivo responde bien a la aplicación de fertilizantes químicos si el suelo tiene deficiencias.

Las plantas que sufren deficiencias de nitrógeno, son más pequeñas, con menor número de hojas que mueren prematuramente.

Se recomienda la aplicación de fórmulas completas y ricas, excepto en los suelos que contengan cantidades suficientes de algunos de los elementos, las cantidades recomendadas comúnmente son de 12 a17 libras de nitrógeno; 5.5 a10 libras de fosforo; y, de 4.5 a10 libras de potasio por tarea. El fosforo y el potasio se aplica al voleo o en bandas bajo los surcos, durante la preparación del suelo o al momento de sembrar. (<http://www.agrosiembra.com>)

El nitrógeno debe fraccionarse, aplicando de 50% a 60% del total junto al fosforo y potasio, mientras el 40 y 50% restante del nitrógeno se aplicara unos 25 días después de la nacencia del cultivo, en bandas a lo lardo de las hileras. La división del nitrógeno en dos o tres aplicaciones está especialmente recomendada en suelos arenosos. (<http://www.agrosiembra.com>)

2.7. LABORES CULTURALES

2.7.1. ACLAREO O RALEO

Esta labor consiste en la eliminación de las plántulas excesivas que hayan nacido en el campo, a fin de reducir la competencia. Las plántulas que se sacan se pueden trasplantar en

las partes del campo donde la densidad de plantas resulte muy baja, o para trasplantar a otros campos en donde se prefiera utilizar ese método de siembra.

El aclareo debe hacerse cuando las plántulas tienen 3 o 4 hojas (aproximadamente a las 2 semanas de haber nacido). (<http://www.agrosiembra.com/>)

2.7.2. APORQUE

Esta labor se recomienda para proteger la raíz del efecto sube rizador del agua y el aire durante el periodo de crecimiento. Se hace junto a los desyerbos y la segunda aplicación del nitrógeno. (<http://www.agrosiembra.com/>)

2.7.3. RIEGO

El buen desarrollo de su sistema radicular permite a la remolacha soportar sequías cortas y reponerse de ellas sin sufrir mermas importantes de su productividad.

El exceso de agua resulta perjudicial, pues las raíces sufren asfixia y pueden morir, además de que los encharques favorecen el ataque de las enfermedades de suelo.

El suelo debe contener de un 60 a 70% de la capacidad de campo, no permaneciendo sobre 80% por mucho tiempo. El riego debe limitarse al llegar la remolacha a su tamaño comercial ideal.

En la República Dominicana, el sistema de riego más utilizado es el de aspersión, dándose 9 a 10 riegos por ciclo. El sistema de riego por gravedad también es utilizado, pero debe evitarse el encharcado de terreno.

El alto costo del sistema por goteo no justifica su uso en la remolacha, a menos que se utilice para cultivos más rentables (como el ajo) y se pueda usar en la remolacha durante la rotación del cultivo.

El sistema por inundación está contraindicado pues limita el crecimiento de la raíz comercial y la hace más propensa al ataque de enfermedades de suelo.

Por lo tanto, el agua desempeña una función económica, además de su función específica en la vida vegetal y animal (*Denisen, 2008*).

El riego es importante en todo el periodo del cultivo; sin embargo debe mantenerse con bastante humedad en el periodo de germinación y la primera etapa de desarrollo de la plántulas, los riegos posteriores deben realizarse de acuerdo a requerimientos del cultivo, varía de 7 a 10 días, dependiendo del suelo y el clima; debe evitarse el encharcamiento en todas las etapas del ciclo vegetativo ya que es una especie bastante susceptible (*Espinoza, 2009*)

2.7.4. CONTROL DE MALESAS

Las malezas sirven como hospederas de plagas y enfermedades, además de competir con el cultivo por espacio, agua y nutrientes. La presencia de las malezas también entorpece físicamente la realización de las labores durante el cultivo y la cosecha.

Siendo la remolacha un cultivo de porte bajo, puede ser fácilmente arropado por las malezas. Es recomendable que las malezas sean eliminadas antes de que alcancen la etapa de cinco hojas verdaderas.

El control de las malas hierbas se realiza en forma manual (se estima que cerca de 90% de

los productores dominicanos lo hace así), química o combinada (manual y química). El desyerbo manual debe ser superficial para no ocasionar daños a las raíces del cultivo. Comúnmente se da de 2 a 4 deshierbo durante el ciclo, dependiendo de la agresividad de las malezas.

En suelos donde se sabe que la cantidad de semilla de malezas es muy alta, es conveniente reducir la población de malezas

antes de establecer el cultivo, provocando su germinación antes de sembrar.

Una vez preparado el suelo, se da un riego antes de sembrar el cultivo, lo que estimula la germinación de las semillas de maleza. Con un segundo riego 4 a 7 días después del primero se consigue un mayor número de malezas germinadas.

A los 15 a 20 días del primer riego, se aplica un herbicida total o “quemante” como glifosato, que elimina las malezas que ya han brotado.

Se produce entonces a sembrar el cultivo, ya que el terreno está lista para la siembra antes del primer riego. De este modo se da más oportunidad al cultivo para establecerse con menos competencia en su etapa inicial de crecimiento.

En remolacha, el control químico puede realizarse con los siguientes herbicidas. Los nombres utilizados corresponden a los ingredientes activos, mientras los nombres entre paréntesis son ejemplos de algunos de los nombres comerciales, sin que esto implique recomendación especial a esa marca comercial.

Antes de aplicar herbicida o cualquier otro agroquímico, debe leerse bien la etiqueta del envase del producto y seguir las instrucciones de los técnicos y/o distribuidores del producto a usar.

2.8. CONTROL FITOSANITARIO

2.8.1. CONTROL DE ENFERMEDADES

Las condiciones ambientales de alta temperatura y humedad son esenciales para que empiecen los ataques de hongos, una de las enfermedades más comunes de esta especie es la *Cercospora beticola*, que ataca a las hojas y peciolo.

En las hojas presenta manchas circulares de color café con bordes rojizos, el tejido muerto del centro se desprende dejando un agujero.

El control se realiza haciendo adecuada rotación de cultivos y utilizando semilla de calidad, si el ataque esta dado, consultar con el técnico.

Oídio, “peste ceniza”:(*Erysiphe polygoni*)

Síntomas: aparece un moho ceniciento, en las hojas más viejas, puede afectar todo el follaje. Las hojas más afectadas se vuelven cloróticas, se necrosan y caen.

Control: Eliminar residuos de cosechas y malezas hospederas dentro y alrededor del cultivo.

Control químico: tan pronto se detecten los primeros síntomas, aplicar al follaje con:

- * kumulus 80; 40gr. en 10 lt. de agua (Preventivo)
- * Tilt 250; 8 c.c. en 10 lt de agua (Curativo)
- * Agregar en cada caso 10 c.c. de adherente en 10 lt. de agua.

Rizoctoniasis, “Pudrición del cuello de la raíz”: (*Rhizoctonia solani*)

- Síntomas: Amarilleo y marchitez del follaje, al mismo tiempo se produce la destrucción del cuello con una pudrición en la base de los peciolo que a veces se extiende a la raíz produciendo lesiones secas de color café.

Control químico: Aplicar:

- Clorotalonil; 80 gr. En 10 lt. de agua. (*Espinoza – 2009*)

2.8.2 CONTROL DE PLAGAS

Aphidos o “pulgones” (*Aphis fabae*, *A. gossypii*, *Mizus persicae*)

Control: Eliminar residuos de cosechas y plantas hospederas el rededor del cultivo.

Control químico: Cuando se observa un ataque severo i especialmente para prevenir enfermedades virosis, aplicar alternativamente con:

- * Cipermetrina 25; 10 c.c. en 10 lt. de agua.
- * Dimetoato; c.c en 10lt. de agua
- * Metamidophos 600; 20 c.c en 10 lt. de agua.

Orugas; “Pega – pega” (*Herpetograma bipunctalis*; *Kinckenia fascinalis*)

Las larvas se alimentan de las hojas. Además de provocar defoliación, causan pudrición y envejecimiento prematuro de plantas.

Control químico: Aplicar alternativamente con:

- * Karate; 15 c.c. en 20 lt. de agua.
- * Fas tac; 20 c.c. en 20 lt. de agua. (**Espinoza – 2009**)

2.9. COSECHA

2.9.1. RECOLECCION

El indicador de cosecha es el tamaño de la raíz engrosada. Puede empezar a cosecharse tan pronto a raíz alcance el tamaño adecuado para la comercializacion, pero ya que todas las raíces no estan listas al mismo tiempo, es comun que los agricultores hagan varias recolecciones en el mismo campo.

El tiempo que transcurre entre la siembra y la cosecha depende del cultivar, sembrado las condiciones del clima, suelo y tecnicas de cultivo aplicadas. En la Republica Dominicana la cosecha suele realizarse a partir de los 75 dias, pudiendo iniciarse o prolongarse hasta cerca

de los 100 días después de la siembra, si las condiciones de mercado así lo requieren y si las condiciones de clima lo permiten.

Una desventaja de retrasar la cosecha es que la raíz puede crecer más allá del tamaño preferido por los consumidores (6 a 9 cm de diámetro), además de que la textura se hace más áspera y la raíz puede llegar a rajarse si hay mucha humedad en el suelo.

La labor de cosecha puede hacerse en forma mecánica pero en la República Dominicana prácticamente todos los productores cosechan manualmente. Las plantas se jalan por los peciolos y se desprenden de suelo.

En terrenos compactados pueden ser necesario auxiliarse de un machete o pasar un cultivador entre las hileras para flojar el suelo, siempre cuidando de no herir las raíces. Luego se cortan las hojas a nivel de la corona y se limpian las raíces de la tierra adherida. (Luis Lopes Bellido 2002).

El rendimiento es muy variable, dependiendo de la zona, la época, el nivel tecnológico y la densidad de siembra. En las zonas altas los buenos productores cosechan más de 25 quintales por tarea, mientras en las zonas bajas los rendimientos son comúnmente mucho menores. (Luis Lopes Bellido 2002).

Las de mayor diámetro, son vendidas como sobre maduras. Para la industria azucarera, las raíces se cosechan mecánicamente, con máquinas especiales que levantan la raíz y cortan la parte de arriba (hojas) o con máquinas que primero cortan el follaje y luego levantan la raíz. (http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Beta_vulgaris.html#Description)

2.9.2. CURADO

Para el consumo en fresco, se realiza esta operación que permite la cicatrización de superficies magulladas y de las heridas producidas en la cosecha y en otras operaciones.

Se puede realizar en campo extendiendo el producto en superficies limpias por unos días, a temperatura ambiente. Esta operación aumenta la vida de almacenamiento y reduce la pudrición.

(http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Beta_vulgaris.html#Description)

2.9.3. SELECCION Y SEPARACION DE HOJAS

Se deben seleccionar y descartar las raíces que están dañadas o presentan algún problema para su almacenamiento. Cuando la cosecha se realiza manualmente, la raíz viene del campo con las hojas adheridas.

Estas se deben separar con cuchillos grandes y afilados que faciliten y hagan rápida la operación. Adicionalmente se debe separar del producto (raíz), la corona (sitio de unión de la raíz con las hojas) y las finas raicitas que tenga. Esta operación se puede realizar en campo o en bodega. Estos desechos, son un excelente forraje para el ganado.

(http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Beta_vulgaris.html#Description)

2.9.4. RECORTE

Cuando el producto trae partes defectuosas, se debe realizar un recorte, remoción o eliminación de esas partes, siempre y cuando la parte dañada sea mínima y no afecte la calidad del producto. Esta operación se efectúa dependiendo del mercado de destino y de sus exigencias.

(http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Beta_vulgaris.html#Description)

2.9.5. RECEPCION Y PESADO

Las remolachas son transportadas en canastillas plásticas hasta el centro de acopio o acondicionamiento. Allí se debe pesar el producto para conocer su cantidad y establecer rendimientos, ya sea para el consumo en fresco o para la industria azucarera.

(http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Beta_vulgaris.html#Description).

2.9.6. LAVADO

Retirar impurezas, materiales extraños y dar una mejor presentación al producto. Puede realizarse manual o mecánicamente. Se recomienda hacer un lavado por aspersion y una limpieza con cepillos de cerdas suaves.

(http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Beta_vulgaris.html#Description).

2.9.7. PREENFRIAMIENTO

Se realiza para remover el calor del producto y así retardar el deterioro fisiológico, el desarrollo de microorganismos y otros beneficios como reducir las pérdidas de agua. Se realiza con aire, agua o al vacío.

(http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Beta_vulgaris.html#Description)

2.9.8. SECADO

Se debe remover el exceso de agua superficial del producto para evitar la proliferación de hongos y bacterias en el almacenamiento. Se puede hacer pasar un flujo de aire caliente por el producto.

(http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Beta_vulgaris.html#Description).

1.8.1. CLASIFICACION

Se clasifican las raíces por tamaño o por grado de madurez para proceder a almacenarlas.

2.9.10. EMPAQUE

El producto se trae del campo y se empaca en grupos o ramilletes de 3 a 6 plantas (con hojas) en empaques de madera o en canastillas plásticas, con capacidad de 16 Kg. La raíz sin hojas se puede empacar en cajas de madera, en canastillas plásticas o en bolsas de polietileno de diferentes capacidades. No se deben almacenar a granel.

(http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Beta_vulgaris.html#Description)

2.9.11. ALMACENAMIENTO

Se recomienda almacenarlas bajo refrigeración a temperatura cercana al punto de congelación (0 – 1°C) y a una humedad relativa entre 95 y 100%. Bajo condiciones adecuadas las raíces se pueden almacenar por un periodo de cuatro a seis meses.

Las raíces en ramillete, son más perecederas que las raíces sin corona ni hojas. Estas se pueden almacenar bajo las mismas condiciones por un periodo de 10 a 14 días.

(http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Beta_vulgaris.html#Description)

2.9.12. RENDIMIENTOS

Suelen oscilar entre 25.000 y 30.000 kilos por hectárea, dependiendo del tamaño que se desee para las remolachas y, por tanto, del tiempo que estén en el terreno. Por término medio, la remolacha no debe pasar de 200 a 300 gramos por unidad.

A las remolachas no se les debe cortar la raíz pivotante ni las hojas antes de la venta o, al menos, éstas últimas se cortarán unos centímetros por encima del cuello. Se arrancan las raíces y se reúnen en un manojo de 4 ó 5 plantas, lavándolas para su envío al mercado. ([Http://www.imagra.glob.es/ministerio](http://www.imagra.glob.es/ministerio))

En Bolivia los rendimientos obtenidos dan entre 30 a 35 t/ha (Cochabamba, Chuquisaca y Tarija). ([Www; siembravida.cl](http://www.siembravida.cl)>Catalogo>semilla)

En Ecuador con rendimiento de 5.949 kg/ha. Repositorio.ul

En Brasil con 500 qq/ha. (<http://www.sakata.com.br/cas/>)

2.10. INFORME NUTRICIONAL DE LA REMOLACHA

La remolacha es un alimento de moderado contenido calórico, ya que tras el agua, los hidratos de carbono son el componente más abundante, lo que hace que esta sea una de las hortalizas más ricas en azúcares y es buena fuente de fibra.

De sus vitaminas destaca los folatos y ciertas vitaminas de grupo B, como B1, B2, B3 y B6. Por el contrario, la remolacha es, junto con la berenjena o el pepino, una de las verduras con menor contenido en pro vitamina A y en vitamina C.

Los folatos intervienen en la producción de glóbulos rojos y blancos, en la síntesis de material genético y en la formación de anticuerpos en el sistema inmunológico.

La vitamina B2 o riboflavina se relaciona con la producción de anticuerpos y de glóbulos rojos y colabora en la producción de energía y en el mantenimiento del tejido epitelial de

las mucosas, mientras que la niacina o vitamina B3 colabora en el funcionamiento del sistema digestivo, el buen estado de la piel, el sistema nervioso y en la conversión de los alimentos en energía.

La vitamina B6 participa en el metabolismo celular y en el funcionamiento del Sistema inmunológico

En relación con los minerales, es una hortaliza rica en yodo, sodio y potasio. Están presentes en menor cantidad, el magnesio, el fósforo y el calcio.

El calcio de la remolacha no se asimila como el que procede de los lácteos u otros alimentos que son fuente importante de este mineral.

En sus hojas abunda el beta-caroteno y minerales como el hierro y el calcio.

El yodo es un mineral indispensable para el buen funcionamiento de la glandular tiroides, que regula el metabolismo, mientras que el potasio y el sodio son necesarios para la transmisión y generación del impulso nervioso, la actividad muscular, además de intervenir en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VALLE DE CONCEPCIÓN

El Valle de Concepción, se encuentra situado entre los paralelos 21° 30' y 22 00* de Latitud Sud; y los meridianos 64° 30* y 65° 15* de Longitud Oeste, con una altura de 1850 m.s.n.m...

Está limitado al norte con la provincia Méndez, al sud con la prov. Arce, Rep. Erg. y el Dpto. de Potosí; al Este con la prov. Cercado y al oeste con el Dpto. de Potosí.

3.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE EXPERIMENTO

El desarrollo del presente trabajo se realizó en la comunidad de Colon Norte Primera sección de la provincia Avilés del Departamento de Tarija comprendido entre las coordenadas geográficas, 21 grados 41 minutos de Latitud Sud y 68 grados 38 minutos de Longitud Oeste con una altura promedio de 1800 m.s.n.m. temperatura media anual de 17,5 grados centígrados y una precipitación promedio de 550mm anuales.

3.2. LOCALIZACION

Situada en Colon Norte, Primera sección de la Provincia Avilés, distante a 30 km de la ciudad capital del departamento de Tarija.

3.3. CACTERISTCAS GENERALESDE LA ZONA

3.3.1. CLIMA

El clima de la región donde se realizó el ensayo es templado, cálido semi seco con veranos medianamente fuertes, las estaciones de otoño de invierno con vientos medianamente fuertes. El clima está determinado básicamente por la temperatura y la precipitación en la región.

3.3.2. TEMPERATURA

Si tomamos en cuenta como referencia la serie histórica de los años 1987 a 1994 obtenido la estación meteorológica de la zona, los meses de mínima y máxima temperaturas son mayo y febrero.

La temperatura media anual es de 17,5 grados centígrados; una característica principal del clima de la región es la presencia de heladas blancas y negras que se presentan muy frecuentemente los meses de julio y agosto.

3.3.3. PRECIPITACIÓN

La precipitación media es de 550mm anuales, de acuerdo a la frecuencia de precipitaciones de la zona puede diferenciarse claramente dos fases durante el año.

- **La fase seca**

A esta fase corresponde los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre.

- **La fase húmeda**

La precipitación anual corresponde a los meses de octubre,

Noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo y abril.

De acuerdo a datos registrados en la zona, los meses de mayor precipitación son diciembre y enero.

Las precipitación es mínimas se dan en el mes de julio.

3.3.4. VIENTOS

Los vientos tienen mayor incidencia al finalizar el invierno, es decir, en el mes de agosto y comienzos de la primavera con dirección este.

3.3.5. GRANIZO

Es uno de los fenómenos que cuando se presentan en una determinada zona causa grandes daños dependiendo del tamaño y la intensidad.

Lamentablemente en nuestra zona no existen registros de duración de intensidad y frecuencia de granizadas, lo único que se puede afirmar es que este fenómeno se puede presentar en los meses de noviembre y diciembre.

3.3.6. EDAFOLOGIA

De una manera general, podemos decir que los suelos de esta zona del valle central, varían de franco arcilloso y arenosos, con presencia de grava, dentro de los cuales podemos diferenciar dos áreas con diferentes grados de erosión, donde la vegetación queda reducida a especies exóticas que solo son utilizadas como pastoreo para ganado.

Luego se tiene las áreas que se utiliza para agricultura ubicada generalmente en las riberas de los ríos Camacho y Guadalquivir.

3.3.7. VEGETACION

La vegetación que se tiene en esta zona es poca densa compuesta por diferentes especies arbóreas y arbustivas la que indicamos en el siguiente cuadro.

CUADRO N° 3

Malezas más comunes en la zona de Colon Norte

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Portulacáceas	Portulaca umbraticola	Verdolaga
Gramíneas	Digitaria saguinalis	Pasto cuaresma
Compositaceas	Aconsthos permomhispidium	Toro toro
Amarantáceas	Gomphrena globosa	Moco moco
Compositaceas	Bidens pilosa	Saitilla
Solanáceas	Datura stramonio	Chamico
Gramíneas	Cinodon dactilum	Pata de perdis

CUADRO N° 4

Especies más comunes en la zona de Colon Norte

NOMBRE COMUN	NOMBRE COMUN
Churqui	Acacia caben
Molle	Schinus molle
Algarrobo	Prosopis alba
Sauce	Salix humboltiana
Ulala	Cereus hanksnus
Cardón	Cereusp peruvianos
Chañar	Geofraea decorticans
Cola de caballo	Esquistum arvense

3.4. ACTIVIDAD ECONOMICA

Sobresalen nítidamente los cultivos de vid y tomate en ganadería, por su importancia económica: vacunos aves bovinos logrando su autoabastecimiento, inclusive algunos excedentes van a los Departamentos de Potosí, Chuquisaca y La Paz.

3.5. MATERIALES

3.5.1. MATERIALVEGETAL

El material vegetal empleado en el presente trabajo fueron con dos variedades de remolacha.

V1 = Early Gonder

V2 = Detroit Dark

3.5.2. VARIEDADEEARLY WONDER

Variedad precoz, semilla de procedencia Americana, raíz de tamaño mediano a grande que alcanzan de 10,37 a 13,17 cm. de diámetro promedio y desde 5,00 a 6,00 cm. de longitud promedio, de forma globosa achatada, de color rojo intenso, nervaduras de color rojizo, hojas de forma oblonga y borde ondulado, arrosetadas hasta más de 25 cm. de largo.

3.5.3. VERIEDAD DETROIT DARK REED

Es una de las principales variedades en el tipo de raíces globosas semillas de procedencia Argentina, certificada, raíz de color rojo intenso, de tamaño mediano a grande, que alcanzan de 11,40 a 14,24 cm. de diámetro promedio y desde 5,00 a 7,00 cm. de longitud promedio, hojas arrosetadas de color verde rojizas hasta más de 25 cm. de largo.

3.5.4. MATERIAL DE CAMPO

Para realizar este estudio se utilizó lo siguiente:

- Hincha
- Pala
- Estacas
- Pitas
- Arado de disco
- Cámara digital
- Picotas
- Azadones
- Carteles
- Tractor
- Balanza

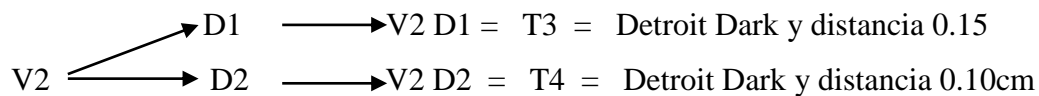
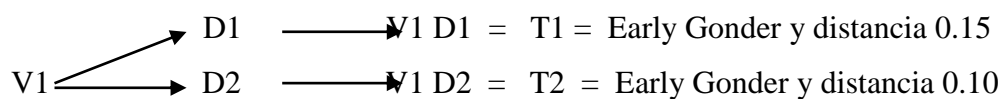
3.6. METODOLOGIA

3.6.1. CARACTERISTICAS DEL ENSAYO

Nº	De repeticiones	3
Nº	De tratamientos	4
Nº	De unidades experimentales	12
Nº	De surco por parcela	4
Distancia	Entre surcos (cm)	0.30
Distancia	Entre planta (cm)	0.10 y 0.15
Distancia	Entre parcelas (cm)	0.5
distancia	Entre repetición (m)	1
Área	Neta de parcela (m ²)	9
Área	Neta de bloque (m ²)	36
Área	Neta estimada (m ²)	108
Área	Total (m ²)	147.2

3.6.2. DISEÑO EXPERIMENTAL

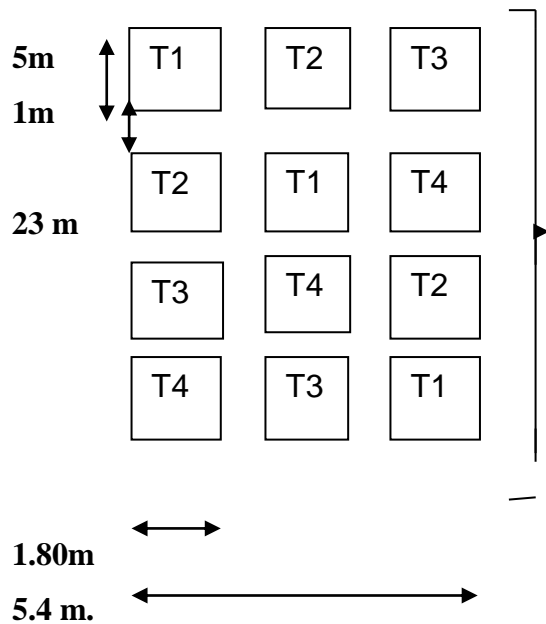
El diseño experimental fue de bloques al azar con arreglo factoriales (2x2), con 4 tratamientos y 3 repeticiones.



3.6.3. DISEÑO EXPERIMENTAL DEL ENSAYO

Tratamientos = T1, T2, T3, T4,

Repeticiones = I, II, III, IV



3.7. METODOLOGIA DEL TRABAJO DE CAMPO

3.7.1. PREPARACION DEL TERRENO

La preparación del terreno se hizo con dos semanas de anticipación a la siembra, siguiendo un cronograma de trabajo:

Se utilizó un tractor para la arada y luego una pasada con rastra de discos para desmenuzar los terrones.

El surcado se lo realizo con un caballo, sobre una superficie de 108 m², dividiéndose el terreno con estacas y pita en 4 parcelas, teniendo una dimensión de 5.4 m de ancho y 23 de largo cada una, estas a su vez subdivididas en 3 sub parcelas cada una de 1.80 m. de ancho por 5m. De largo.

3.7.2. SIEMBRA

La siembra se llevó a cabo un 27 de mayo, fue completamente manual, al golpe a una distancia establecida de 0.10 y 0.15cm de planta a planta y 0.30cm de surco asurco para cada variedad. La profundidad de la siembra fue de 2cm.

3.8. LABORES CULTURALES

3.8.1. RALEO

Esta labor se realizó a los veinte días consistió en la eliminación de las plántulas excesivas que han nacido en el ensayo, las plántulas que se sacaron se trasplanto en la partes del ensayo donde la densidad de las plantas era muy rala.

3.8.2. APORQUE

Esta labor se realizó a los veintidós días, consistió en aumentar tierra o tapando la raíz de remolacha con fertilizante (Urea) para que su desarrollo sea más productivo.

3.8.3. DESHIERBE

Durante el ensayo se realizó un deshierbe conjunto con el aporque consistió en eliminar las malezas, teniendo el principal, el nabo silvestre (*brassica campestris*), y otros.

3.8.4. RIEGO

El primer riego fue por detrás de la siembra después se dieron cada 10 días, pudiéndose mantener la humedad adecuada para el desarrollo del cultivo.

CUADRO N°6

NUMEROS DE RIEGOS Y FECHAS

FECHA	Nº DE RIEGOS/ MES	TIEMPO MINUTOS
27-05-2011	1	90
06-06-2011	2	60
16-07-2011	3	60
10-08-2011	2	30

3.9. CONTROL FITOZANITARIO

Se hizo tres aplicaciones, ya que a los primeros 8 días la planta se mostraba débil, doblándose terminando por cortarse, ya que se encontraban insectos y para su control se aplicó el insecticida sistémico Lorsban plus.

También se aplicó el fungicida coraza para controlar la viruela de la hoja ya que aparecían manchas en las hojas.

La otra aplicación fue a los 60 días con el fungicida sistémico Til para prevenir de la ceniza de la hoja.

CUADRO N° 7

Aplicación de fungicidas

FECHA	PRODUCTO	DOSIS/MOCH	CANTIDAD	CONTROL
-------	----------	------------	----------	---------

			UTILIZADA	DE
04-06-2011	Lorsban Plus	30cc/20lts	15cc/10lts	Insectos
	Coraza	60gr/20lts	FASE DEL CULTIVO	Viruela de la hoja
27-07-2011	Til	15cc/20lts		ceniza

3.10. COSECHA

El tiempo de crecimiento de la raíz fue de 100 días, se cosecho el 4 de septiembre teniendo en cuenta el color de las hojas (amarillentas) como síntoma de madurez y diametro de la raíz para el consumo.

Tambien unos de los indicadores de cosecha fue el tamaño de la raíz engrosada. Pudimos empezar a cosechar la raíz alcanzando el tamaño adecuado para el mercado. Se cosecho manualmente mediante el arrancado, consistio en jalar las plantas del peciolo para que se desprendan del suelo.

3.10.1. SEPARACION DE HOJAS

Consistió en cortar las hojas a nivel de la corona con cuchillo y las raicillas que tenían por debajo y limpiarlas para así llevar al mercado.

3.10.2. LAVADO

Se hizo el lavado de la remolacha en un tacho para retirar las impurezas que tenían, así dar una mejor presentación al mercado.

3.10.3. PESADO

Sea pesado las remolachas en bolsas de quintal para obtener los rendimientos esperados y fue llevado al mercado.

3.11. VARIABLES DE RESPUESTA

Las variables de respuestas consideradas para el presente ensayo son:

- a) Peso de la raíz, pesado con una balanza.
 - b) Longitud de la raíz, medido todo el cuerpo de la raíz.
 - c) Diámetro de la raíz, se midió con un fluxómetro.
 - d) Longitud de las hojas, e tomo desde la corona hasta el ápice de hoja.
 - e) Peso de las hojas, se pesó con una balanza.
-
- a) Se determina el peso de la raíz por parcela y posteriormente se transforma por hectárea, de esta manera saber los rendimientos por unidad de superficie. Este dato representa la producción de remolacha tomando como arte metros las unidades y densidades.
 - b) La longitud de raíces es importante para conocer el tamaño del producto que llegara al mercado esta variedad nos confirma para reforzar la cantidad del producto.
 - c) El diámetro como la longitud son variables que califican el tamaño de la remolacha.
 - d) La longitud de las hojas se toma en cuenta para determinar el follaje de la planta que se relaciona con desarrollo radicular, además sirve para cuantificar la cantidad de forraje que puede ser consumido por el ganado.
 - e) El peso de las hojas como la longitud son variables que pueden ser de utilidad para el producto, referente a la cantidad de forraje que puede existir en una unidad de superficie.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentan a continuación los resultados obtenidos en la investigación del cultivo de la remolacha:

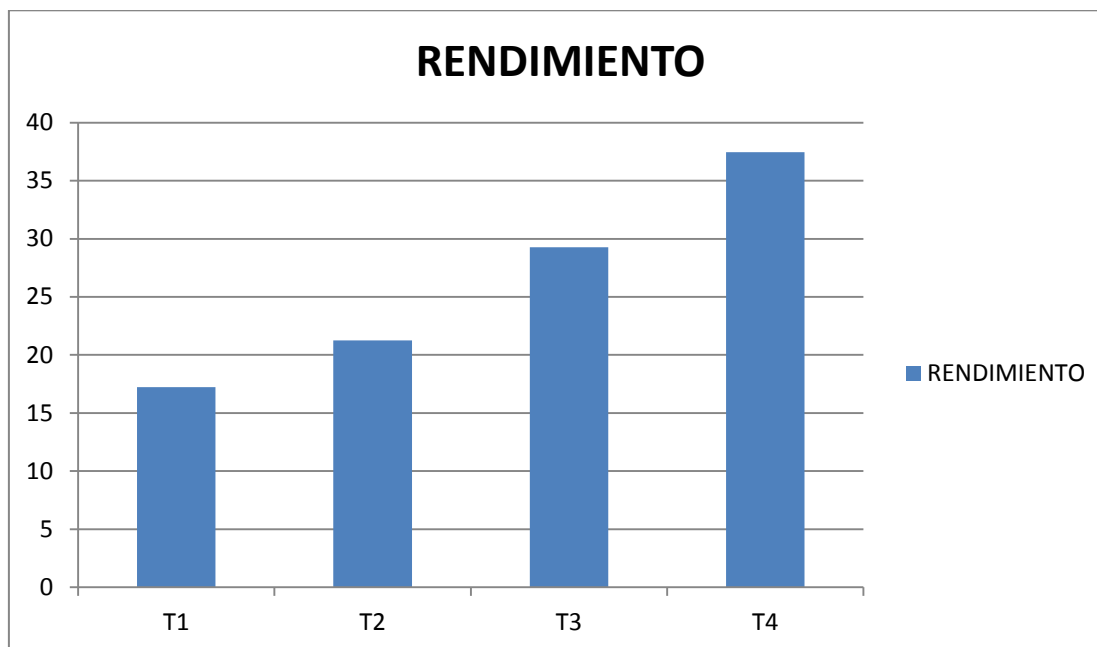
4.1. RENDIMIENTO TOTAL DE REMOLACHA EN Ton/Ha

CUADRO N° 8. Rendimiento de remolacha en Ton/ha

Tratamiento	Repeticiones			Total	Media
	I	II	III		
T ₁	18,7	15	18	51,7	17,2
T ₂	19	23	21,8	63,8	21,3
T ₃	29,8	28	30	87,8	29,3
T ₄	38,5	36,9	37	112,4	37,5
Total	106	102,9	106,8	315,7	

En cuanto a los rendimientos de remolacha se observa que el mejor rendimiento llego a ser el tratamiento T4 (V2D2), variedad Detroit dark Red con la distancia 0.10cm, con 37,5 ton/ha que satisface la cantidad esperada para el prductor, seguidos de los tratamientos T3(V2D1), T2 (V1D2), T1 (V1D1) con 29,3cm. ; 21,3cm y 17,2 Ton/ha respectivamente, esto debido a las propias variedades.

Grafico 1. Rendimiento en kg/ha



De acuerdo a la tabla y grafico se observa que en el tratamiento T4 (V2 D2) se tiene el mejor rendimiento con un promedio de 37.5 Ton/Ha. y el mínimo rendimiento promedio se encuentra en el tratamiento T1 (V1D1) con 17.2 Ton/Ha.

CUADRO N° 9 Rendimiento de remolacha de variedades y densidades en ton/ha.

	D1	D2	Total	Media
V1	51,7	63,8	115,5	19,3
V2	87,8	112,4	200,2	33,4
Total	139,5	176,2	315,7	
Media	23,3	29,4		

Haciendo una comparación entre medias se puede observar que la mejor variedad es la Detroit Dark Reed V2 con 33.4 Ton/ha dando los resultados esperados para el productor. y el menor rendimiento es la variedad Early Gonder V1 con 19.3 Ton/ha.

La mejor distancia D2 (0.10 cm.) se tiene 29.4 Ton/ha ya que es el espacio suficiente para desarrollo de la raíz de la remolacha, el menor rendimiento promedio se encuentra en la distancia D1(0.15cm) con un promedio de 23. ton/H

Las densidades 0,60x0, 10, 060 x 0, 12; ‘0.60 x 0.15 y 0.60x0.18 con rendimientos de 33, 38, 34 y 29 t/ha respectivamente, son los obtenidos en Honduras y Ecuador que son un poco superiores a los obtenidos en esta investigación (Tarija) que van de 23 a 29 t/ha.

CUADRO N° 10. ANVA, Rendimiento de remolacha de variedades y densidades en ton/ha.

FV	Gl	SC	CM	Fc	Ft 5%	Ft 1%
Bloques	2	2.1	1.1	0.4 NS	5.1	10.9
Tratamiento	3	723.1	241.0	80.1**	4.8	9.8
Factor A	1	597.8	597.8	198.6**	5.9	13.7
Factor B	1	112.2	112.2	37.3**	5.9	13.7
Factor A *B	1	13.0	13.0	4.3 NS	5.9	13.7
Error	6	18.1	3.0			
Total	11					

NS: No Hay Significancia

** : Hay Significancia

De acuerdo al A.N.V.A. los bloques o repeticiones no existe diferencia significativa..

La interacción A x B no existe diferencias significativas.

En los Tratamientos, el Factor A (Variedades) y el Factor B (Densidades) son altamente significativos, por tanto existe variación entre tratamientos, variedades y densidades en el cultivo de remolacha.

Por esta significancia se debe realizar la prueba de Duncan.

CUADRO N° 11 Prueba de Duncan, rendimiento de remolacha en ton/ha

	T4	T3	T2	T1
	37.5	29.3	21.3	17.2
T1=17.2	20.2* 3.7	12.0* 3.6	4.0* 3.5	0
T2=21.3	16.2* 3.6	8.0* 3.5	0	
T3=29.3	8.2* 3.5	0		
T4=37.5	0			

El tratamiento T4 (V2D2), con 37.5 Ton/Ha es superior a los demás tratamientos T3:29.3; T2:21.3 y T1:17.2 Ton/Ha.

El tratamiento T3 (V2D1), con 29.3 Ton/Ha es superior a los tratamientos T2:21.3; T1:17.2 Ton/Ha.

El tratamiento T2 (V1D2), con 21.3 Ton/Ha es superior al tratamiento T1:17.2 Ton/Ha.

Los rendimientos obtenidos de 37 ton/ha es similar a los obtenidos por otros investigadores que tienen rendimientos, oscilar entre 25.000 y 30.000 kilos por hectárea, dependiendo del tamaño que se desee para las remolachas y, por tanto, del tiempo que estén en el terreno. Por término medio, la remolacha no debe pasar de 200 a 300 gramos por unidad. (<http://www.imagra.glob.es/ministerio>).

El tratamiento T4 con 37 t/ha son superiores al promedio de Bolivia que dan los rendimientos obtenidos entre 30 a 35 t/ha (Cochabamba, Chuquisaca y Tarija). Pero los tratamientos T3, T2 y T1 son inferiores con 29.3; 21.3 y 17.2 Ton/Ha. Con relación al nacional. www.siembravida.cl/Catalogo/semilla

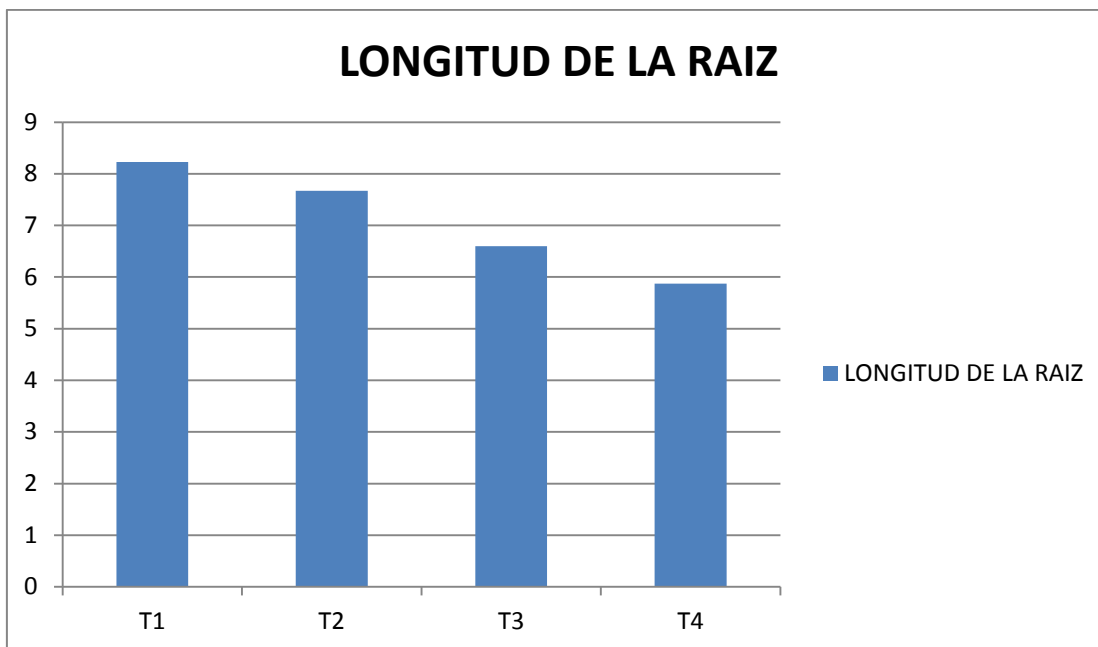
4.2. LONGITUD DE LA RAIZ EN Cm.

CUADRO N° 12. Longitud de la raíz en cm.

Tratamiento	Repeticiones			Total	Media
	I	II	III		
T ₁	8.8	7.8	8.1	24.7	8.2
T ₂	7.3	8.0	7.7	23	7.7
T ₃	5.5	6.1	6.8	18.4	6.3
T ₄	5.8	6.0	5.8	17.6	5.9
Total	27.4	27.9	28.4	83.7	

Referente a la longitud de la raíz, se tiene que el tratamiento T1 (V1D1) con 8.2 cm. es superior a los tratamientos T2 (V1D2), T3 (V2D1) y T4 (V2D2) con 7.7; 6.3 y 5,9 cm respectivamente.

GRAFICO 2. Longitud de la raíz en cm



De acuerdo a la tabla y al gráfico se observa que en el tratamiento T1 (V1 D1) se tiene la mejor longitud de raíz con un promedio de 8.2 Ton/Ha. y el mínimo promedio se encuentra en el tratamiento T4 (V2D2) con 5.9 Ton/Ha.

CUADRO N° 13 Longitud de raíz de variedades y densidades en cm.

	D1	D2	Total	Media
V1	24.7	23	47.7	7.9
V2	18.4	17.6	36	6.0
Total	43.1	40.6	83.7	
Media	7.2	6.8		

En la cuadro N° 7 la variedad V1 se tiene la mejor longitud de la raíz promedio de 7.9 cm. y la menor variedad V2 con una longitud de 6.0 cm.

Las densidad D1 se tiene la mejor longitud con 7.2 cm. y el de menor longitud en la densidad D2 con 6.8 cm.

CUADRO N° 14 A.N.V.A. Longitud de raíz de variedades y densidades en cm.

FV	Gl	SC	CM	Fc	Ft 5%	Ft 1%
Bloques	2	0.1	0.1	0.3 NS	5.1	10.9
Tratamiento	3	11.9	3.9	15.9**	4.8	9.8
Factor A	1	11.4	11.4	45.6**	5.9	13.7
Factor B	1	0.5	0.5	2.1 NS	5.9	13.7
Factor A \times B	1	0.1	0.1	0.2 NS	5.9	13.7
Error	6	1.5	0.3			
Total	11					

De acuerdo al A.N.V.A. los bloques o repeticiones, el factor B y la interacción del factor A y B no existe diferencia alguna.

En los Tratamientos, el Factor A (variedades) son altamente significativos por tanto existe diferencia entre estos factores.

Para el efecto se debe realizar la prueba de Duncan.

La longitud de raíz es determinante para conocer la calidad del producto a consumir y permite saber que variedad y a que densidad tiene mayor longitud de follaje.

CUADRO N°15 Prueba de Duncan, longitud de raíz de variedades y densidades en cm.

	T4	T3	T2	T1
	8.2	7.7	6.3	5.9
T1=5.9	2.4* 1.1	1.4* 1.0	0.4ns 1.0	0
T2=6.3	1.9* 1.0	1.4* 1.0	0	
T3=7.7	0.6ns 1.0	0		
T4=8.2	0			

El tratamiento T4 (V2D2), con 8.23 cm. es superior a los tratamientos T2 (V1D2):6.3 cm y T1:5.87 cm. respectivamente.

El tratamiento T4 (V2D2) y T3 (V2D1) no presentan diferencia significativa.

El tratamiento T3 (V2D1) es superior al tratamiento T2 y T1.

El tratamiento T2 y T1 no existe diferencia significativa.

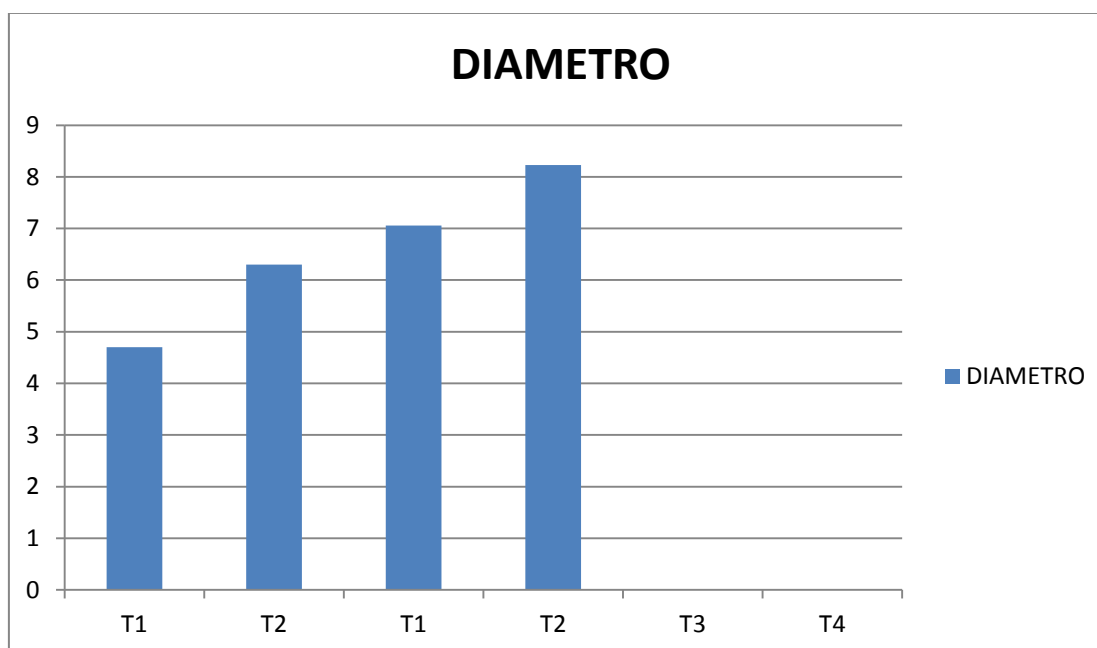
4.3. DIAMETRO DE LA RAIZ EN cm.

CUADRO N° 16 Diámetro de la raíz en cm.

Tratamiento	Repeticiones			Total	Media
	I	II	III		
T ₁	5.6	4.0	4.5	14.1	4.7
T ₂	6.3	6.8	5.8	18.9	6.3
T ₃	7.3	7.8	6.1	21.2	7.1
T ₄	7.5	8.4	8.8	24.7	8.2
Total	26.7	27.0	25.2	78.9	

En el cuadro anterior, referente a la diámetro de la raíz, se tiene que el tratamiento T₄ (V2D2) con diámetro de 8.2 cm. es superior a los tratamientos T₃ (V2D1), T₂ (V1D2), y T₁(V1D1) con 7.1; 6.3 y 4,7 cm respectivamente.

GRAFICO 3. Diámetro de la raíz



En la tabla y grafico se observa que en el tratamiento T2 (V2 D2) se tiene el mejor diámetro de raíz con un promedio de 8.2 Ton/Ha. y el mínimo diámetro promedio se encuentra en el tratamiento T2 (V1D1) con 4.7 Ton/Ha.

CUADRO N° 17 Diámetro de la raíz de variedades y densidades en cm.

	D1	D2	Total	Media
V1	14.1	18.9	33	5.5
V2	21.2	24.7	45.9	7.7
Total	35.3	43.6	78.9	
Media	5.9	7.3		

En la tabla N° 12 la variedad V2 se tiene el mejor diámetro de raíz promedio de 7.7 Ton/Ha y la menor variedad V1 con un diámetro de 5.5 Ton/Ha.

Las densidad D2 se tiene el mejor diámetro promedio de 7.3 Ton/Ha. y el mínimo diámetro promedio se encuentra en la densidad D1 con 5.8 ton/Ha

CUADRO N° 18 ANVA. Diámetro de la raíz de variedades y densidades en cm.

FV	GI	SC	CM	Fc	Ft 5%	Ft 1%
Bloques	2	0.5	0.2	0.4 NS	5.1	10.9
Tratamiento	3	19.8	6.6	10.4**	4.8	9.9
Factor A	1	13.9	13.9	22.0**	5.9	13.7
Factor B	1	5.7	5.7	9.1**	5.9	13.7
Factor A x B	1	0.1	0.1	0.2 NS	5.9	13.7
Error	6	3.8	0.6			
Total	11					

De acuerdo al A.N.V.A. los bloques o repeticiones no existe diferencia.

La interacción A x B no existe diferencias significativas.

En los tratamientos, el factor A (variedades) y el factor B (distancias) son altamente significativos por tanto existe diferencia entre estos factores.

Para el efecto se debe realizar la prueba de Duncan.

El diámetro de la remolacha nos permite conocer la calidad de producto para consumo y también nos da pautas para ver la preferencia del mercado de acuerdo a las características del producto.

CUADRO N° 19 Prueba de Duncan, diámetro de raíz de variedades y densidades en cm.

	T4	T3	T2	T1
	8.2	7.1	6.3	4.7
T1=4.7	2.4* 1.7	2.4* 1.7	1.6ns 1.6	0
T2=6.3	1.9* 1.7	0.8ns 1.6	0	
T3=7.1	1.2ns 1.6	0		
T4=8.2	0			

El tratamiento T4 (V2D2), con 8.2 Ton/Ha es superior a los demás tratamientos T3:7.1; T2:6.3 y T1:4.7 Ton/Ha.

El tratamiento T3 (V2D1), con 7.1 Ton/Ha es superior a los tratamientos T2:6.3; T1:4.7 Ton/Ha.

El tratamiento T2 (V1D2), con 6.3 Ton/Ha no es significativo

4.14. PESO DE LA HOJA EN Ton/Ha.

CUADRO N° 20 Peso de la hoja en Ton/Ha

Tratamiento	Repeticiones			Total	Media
	I	II	III		
T ₁	31.4	23.7	19.2	74.3	24.8
T ₂	28	17	17.3	62.3	20.8
T ₃	22.9	28.4	25.5	76.8	25.6
T ₄	20.00	25	24.2	69.2	23.1
Total	102.3	94.1	86.2	282.6	

En el cuadro anterior, referente al peso de la hoja, se tiene que el tratamiento T3 (V2D1) con 25.5 cm. es superior a los tratamientos, T1 (V1D1), T4 (V2D2) y T2 (V1D2) con 24,8 cm. 23.1 cm y con 20.8 cm respectivamente.

GRAFICO 4. Peso de la hoja



En la tabla y grafico se observa que en el tratamiento T3 (V2 D1) se tiene el mejor rendimiento en peso de la hoja con un promedio de 25.6 Ton/Ha y el mínimo rendimiento promedio se encuentra en el tratamiento T2 (V1D2) con 20.8 Ton/Ha.

CUADRO N° 21 Peso de las hojas de variedades y densidades en ton/ha

	D1	D2	Total	Media
V1	74.3	62.3	136.6	22.8
V2	76.8	69.2	146	24.3
Total	151.1	131.5	282.6	
Media	25.2	21.9		

En la tabla N° 17 la variedad V2 se tiene el mejor rendimiento promedio en peso de la hoja de 24.3 Ton/Ha. y la menor variedad V1 con un rendimiento de 22.8 Ton/Ha.

Las densidad D1 se tiene el mejor rendimiento promedio de 25.2 Ton/Ha. y el mínimo rendimiento promedio se encuentra en la densidad D1 con 21.9 ton/Ha

CUADRO N° 22 A.N.V.A. Peso de las hojas de variedades y densidades en ton/ha

FV	GI	SC	CM	Fc	Ft 5%	Ft 1%
Bloques	2	32.4	16.2	0.6 NS	5.1	10.9
Tratamiento	3	40.9	13.7	0.5 NS	4.8	9.9
Factor A	1	7.4	7.4	0.3 NS	5.9	13.7
Factor B	1	32.0	32.0	1.3 NS	5.9	13.7
Factor A x B	1	1.6	1.6	0.1 NS	5.9	13.7
Error	6	151.8	25.3			
Total	11					

De acuerdo al A.N.V.A. los bloques o repeticiones y tratamientos no existe diferencia.

La interacción A x B no existe diferencias significativas.

En los tratamientos, el factor A (variedades) y el factor B (distancias) no existe diferencias significativas.

Para el efecto se debe realizar la prueba de Duncan

CUADRO N° 23 Prueba de Duncan, peso de las hojas de variedades y densidades en ton/ha

	T3 25.6	T1 24.8	T4 23.1	T2 20.8
T2=20.8	4.8ns 10.6	4ns 10.4	2.3ns 10.0	0
T4=23.1	2.5ns 10.4	1.7ns 10.0	0	
T1=24.8	0.84ns 10.0	0		
T3=25.6	0			

Todos los tratamientos no son significativos

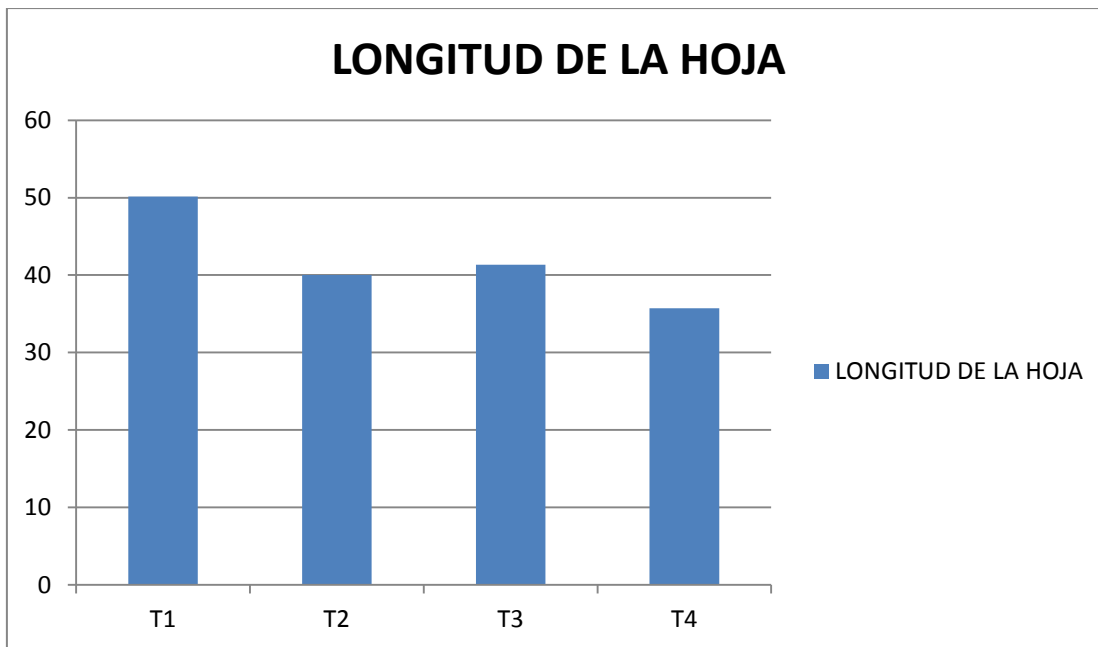
4.5. LONGITUD DE LA HOJA EN cm.

CUADRO N°24 Longitud de la hoja en cm.

Tratamiento	Repeticiones			Total	Media
	I	II	III		
T ₁	56.2	49.2	45.1	150.5	50.2
T ₂	53.5	45.3	48.2	147	49.0
T ₃	36.3	48.3	39.5	124.1	41.4
T ₄	40.1	30.5	36.5	107.1	35.7
Total	186.1	173.3	169.3	528.7	

En el cuadro anterior referente a la longitud de la hoja, el Tratamiento T1 (V1D1) con 50.1 cm. es superior al tratamiento T2 (V1D2) con 49 cm. luego se tiene que el tratamiento T3 (V2D1) con 41.4 cm. y por último el tratamiento T4 (V2D2) con 35,7 cm.

GRAFICO 5. Longitud de la hoja



De acuerdo a la tabla y grafico se observa que en el tratamiento T1 (V1 D1) se tiene el mejor rendimiento de longitud de la hoja con un promedio de 50.16 cm. y el mínimo rendimiento promedio se encuentra en el tratamiento T4 (V2D2) con 35.7 cm.

CUADRO N° 25. Longitud de la hoja de variedades y densidades en cm.

	D1	D2	Total	Media
V1	150.5	147	297.5	49.6

V2	124.1	107.1	231.2	38.5
Total	274.6	254.1	528.7	
Media	45.8	42.4		

En la tabla N° 22 la variedad V1 se tiene el mejor rendimiento promedio de 49.6 Ton/Ha. y la menor variedad V2 con un rendimiento de 38.5 Ton/Ha.

Las densidad D1 se tiene el mejor rendimiento promedio de 45.8 Ton/Ha. y el mínimo rendimiento promedio se encuentra en la densidad D2 con 42.4 ton/Ha.

CUADRO N° 26- A.N.V.A., Longitud de la hoja de variedades y densidades en cm.

FV	GI	SC	CM	Fc	Ft 5%	Ft 1%
Bloques	2	38.5	19.3	0.6 NS	5.1	10.9
Tratamiento	3	416.5	138.8	4.5 NS	4.8	9.8
Factor A	1	366.3	366.3	11.9*	5.9	13.7
Factor B	1	35.0	35.0	1.1 NS	5.9	13.7
Factor A x B	1	15.2	15.2	0.5 NS	5.9	13.7
Error	6	183.4	30.6			
Total	11					

De acuerdo al A.N.V.A. los bloques o repeticiones no existe diferencia.

La interacción A x B no existe diferencias significativas.

En los tratamientos, el factor A (variedades) existe diferencias significativas.

Para el efecto se debe realizar la prueba de Duncan.

CUADRO N° 27 Prueba de Duncan, longitud de la hoja de variedades y densidades en cm.

	T1 50.2	T2 49.0	T3 41.4	T4 35.7
T4= 35.7	14.5* 11.6	13.3* 11.5	5.7ns 11.04	0
T3= 41.4	8.8ns 11.5	7.64ns 11.0	0	
T2= 49.0	1.2ns 11.0	0		
T1= 50.1	0			

El tratamiento T1 con 50 cm es superior al tratamiento T 4 con 35.7 cm. y con los tratamientos T3:7.06; T2:6.3 no existe diferencias

El tratamiento T2 con 49 cm es superior al tratamiento T 4 con 35.7 cm y con los demás tratamientos no existen diferencias significativas.

Los demás tratamientos no son significativos.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

Dando respuesta a los objetivos planteados en la presente investigación se tiene que:

- En los rendimientos de la remolacha, el tratamiento T4 (V2D2) con 37,46 ton/ha es superior a los tratamientos T3(V2D1), T2 (V1D2), T1 (V1D1) con 29.26 ; 21.26 y 17.23 Ton/ha respectivamente.
- En cuanto al rendimiento la mejor variedad es la V2 (Detroit Dark) con de 33.36 Ton/ha. y la de menor rendimiento la variedad V1 (Early Gonder) con 19.25 Ton/ha.
- La mejor densidad es la D2 (0.30 x 0.15 m) con un rendimiento de 29.36 Ton/ha. y el menor rendimiento promedio se encuentra en la densidad D1(0.30 x 0.10 m) con 23.25 ton/Ha.
- En la longitud de la raíz, se tiene que el tratamiento T1 (V1D1) con 8.23 cm. es superior a los tratamientos T2 (V1D2), T3 (V2D1) y T4(V2D2) con 7.67; 6.30 y 5,87 cm respectivamente.
- En el diámetro de la raíz, se tiene que el tratamiento T4 (V2D2) con diámetro de 8.23 cm. es superior a los tratamientos T3 (V2D1) ,T2 (V1D2), y T1(V1D1) con 7.06; 6.30 y 4,7 cm respectivamente.

- El tratamiento T3 (V2 D1) se tiene el mejor rendimiento en peso de la hoja con un promedio de 25.6 cm. y el mínimo rendimiento promedio se encuentra en el tratamiento T2 (V1D2) con 20.76 cm.
- El tratamiento T1 (V1 D1) se tiene el mejor longitud de la hoja con un promedio de 50.16 Ton/Ha y el mínimo rendimiento promedio se encuentra en el tratamiento T4 (V2D2) con 35.7 Ton/Ha.

4.2 RECOMENDACIONES

Es importante realizar la investigación en la remolacha porque es una de las hortalizas con buenas características nutricionales.

Se vio que la densidad 0.10cm fue el mayor rendimiento en el terreno. Y la densidad 0,15cm es muy largo el espacio de siembra por el cual se perjudica más terreno.

El diámetro de la remolacha nos sirve para conocer la calidad del producto para el consumo y por tanto para tener un diámetro regular a 4 – 7cm que es preferencial para el mercado, a mayor diámetro de 8cm de tamaño de la remolacha no es apreciable para el mercado.

En cuanto a la longitud y peso de hoja nos sirve para cuantificar la cantidad de forraje que puede ser consumida por el ganado.

El exceso de agua perjudica a su desarrollo de la planta, porque desmejora el producto ocasionando descoloración en las plantas y afecta a la raíz, por tanto se recomienda terrenos sueltos y no muy pesados.

El cultivo de remolacha es uno de los más fáciles de cultivar ya que requiere un menor número de tratamientos fitosanitario, no requiere mucha inversión por lo tanto es una alternativa para el productor.

El presente trabajo se recomienda una densidad menor a 15cm para tener un rendimiento regular y que pueda ser consumida por el mercado.

En cuanto a la longitud y peso de hoja nos sirve para cuantificar la cantidad de forraje que puede ser consumida por el ganado.