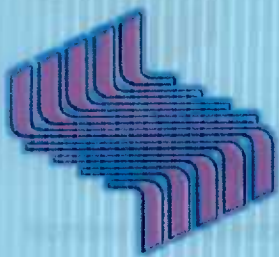


Universidad Nacional Experimental
de los llanos Occidentales
"Ezequiel Zamora"



LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA

ΔC - 00019



Vicerrectorado de Producción Agrícola
Estado Portuguesa

**EVALUACIÓN DE LÍNEAS PROMISORAS
DE PIMENTÓN Y AJÍ PICANTE
(*Capsicum annuum*),
EN LA ALDEA "VOLADOR",
MUNICIPIO LOBATERA,
ESTADO TÁCHIRA**

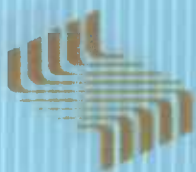
Autores:

LÓPEZ R., Nancy I.
C. I. N°: 9.214.018
PORRAS M., Luis A.
C. I. N°: 8.097.703
TORRES P., Javier A.
C. I. N°: 5.682.937

Tutor:

Dr. José W. Bustamante M.

San Cristóbal, Julio de 2011



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS
OCCIDENTALES EZEQUIEL ZAMORA (UNELLEZ)
VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR
SUBPROGRAMA INGENIERÍA AGRONÓMICA
SUBPROYECTO APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS II

PLANILLA DE EVALUACIÓN)

Nombre del Profesor evaluador: BILAL EL AYOUBI Fecha: 15 /07/2011

Identificación de (los) estudiante(s) evaluado(s)

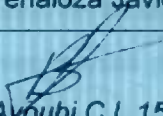
Apellido	Nombre
López Rodríguez	Nancy Iraídis
Porras Morales	Luis Alberto
Torres Peñaloza	Javier Alexander

Título del trabajo **EVALUACIÓN DE LÍNEAS PROMISORIAS DE PIMENTÓN Y AJÍ PICANTE**
(*Capsicum annum*), EN LA ALDEA "VOLADOR" MUNICIPIO LOBATERA, ESTADO TÁCHIRA

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

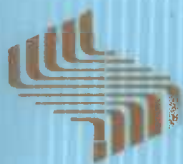
Trabajo escrito	(0 - 50%)
Correspondencia del título con objetivos y (posibles) resultados (0-15)	15
Pertinencia de la revisión de literatura (0 - 12)	12
Claridad en la redacción de los materiales y métodos (0 -15)	15
Bibliografía (Presentación correcta, vigencia) (0 - 8)	8
Sub - total (0-50)	50

DEFENSA ORAL (Calificación individual)

Apellidos y Nombres	(0 - 35%)
López Rodríguez Nancy Iraídis	35
Porras Morales Luis Alberto	35
Torres Peñaloza Javier Alexander	35
Firma del Profesor Evaluador 	
<i>Bilal El Ayoubi C.I. 15.988.179</i>	

Evaluación realizada por el coordinador del Subproyecto	(0 - 15%)
Presentación de avances en el tiempo previsto (0-5)	5
Calificación acumulada de los dos avances 5% c/u (0-10)	10
Sub - total (0-15%)	15

Total para cada estudiante (0-100)	
APELLIDOS Y NOMBRES	
López Rodríguez Nancy Iraídis	100
Porras Morales Luis Alberto	100
Torres Peñaloza Javier Alexander	100



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS
OCCIDENTALES EZEQUIEL ZAMORA (UNELLEZ)
VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR
SUBPROGRAMA INGENIERÍA AGRONÓMICA
SUBPROYECTO APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS II

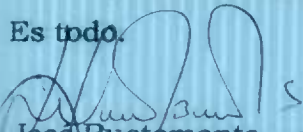
ACTA


Hoy, 15 de Julio del 2011, congregados en un aula de la Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), reunidos para evaluar el trabajo: **EVALUACIÓN DE LÍNEAS PROMISORIAS DE PIMENTÓN Y AJÍ PICANTE (*Capsicum annum*)**, EN LA ALDEA "VOLADOR" MUNICIPIO LOBATERA, ESTADO TÁCHIRA, presentado por los técnicos superiores Universitarios López Rodríguez Nancy Iraídis, Porras Morales Luis Alberto y Torres Peñaloza Javier Alexander, cédulas de identidad N° 9.214.018, 8.097.703 y 5.682.937, respectivamente. El jurado evaluador estuvo conformado por el Dr. José Bustamante (tutor), el Ing. Bilal El Ayoubi y el Ing. Carlos García. Trabajo éste como requisito de la cátedra de Aplicación de conocimientos II y tesis para optar al título de Ingenieros Agrónomos de la UNELLEZ.


Luego de la exposición, el jurado evaluador realizó una serie de preguntas respectivas, las cuales fueron respondidas satisfactoriamente.

Una vez finalizada la presentación, el jurado deliberó y, por unanimidad **APRUEBA** y otorga la calificación de cinco (05) puntos, sugiriendo que el trabajo sea valorado con una publicación como Nota Técnica en una revista científica de circulación nacional. De igual manera se sugiere, que los autores muestren a los productores de la zona en estudio, mediante un día de campo las bondades de las líneas promisorias para la zona.

Es todo.


José Bustamante
C.I. 9.145.450


Bilal El Ayoubi
C.I. 15.988.179


Carlos García
C.I. 5.686.813

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS
OCCIDENTALES EZEQUIEL ZAMORA
VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR

Evaluación de líneas promisoras de pimentón y ají picante (*Capsicum annuum*), en la aldea "Volador" municipio Lobatera, estado Táchira

Autores: Nancy López; Luis Porras; Javier Torres
Tutor: Dr. José W. Bustamante M
Año: 2011

RESUMEN

En Venezuela la producción de hortalizas se basa casi en su totalidad en semilla importada, de otras latitudes, generada para dar respuesta a problemas particulares e introducidas al mercado nacional por grandes compañías multinacionales. Si bien es cierto, muchas variedades e híbridos introducidos son de buena calidad y altamente rendidores, en este aspecto presentamos una dependencia tecnológica injustificada. El INIA como organismos rector en investigación agrícola a través del Centro Nacional de Semilla espera dar respuesta a esta problemática mediante los diversos programas de mejoramiento genético. En el CIAE Táchira se desarrolla el programa de mejoramiento genético de pimentón con el objetivo fundamental de ofrecer a los productores de estas hortalizas, materiales genéticos adaptados a las condiciones locales de pisos altitudinales de la zona alta de Venezuela. Al ofrecer variedades de polinización abierta, los agricultores pueden producir su propia semilla de manera artesanal; de esta forma se garantiza la soberanía agroalimentaria, reduciendo el uso de divisas en importación de semilla.

Palabra clave: promisoras, mejoramiento genético, pimentón, ají picante

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS
OCCIDENTALES EZEQUIEL ZAMORA
VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR

**Evaluación de líneas promisoras de pimentón y ají picante (*Capsicum
annuum*), en la aldea "Volador" municipio Lobatera, estado Táchira**

Autores: Nancy López; Luis Porras; Javier Torres

Tutor: Dr. José W. Bustamante M

Año: 2011

ABSTRACT

In Venezuela's vegetable production is based almost entirely on seed imported from other regions, generated in response to particular problems and introduced to the market by large multinational companies. Although many varieties and hybrids introduced are of good quality and high yielding, in this aspect we present an undue dependence on technology. INIA (National Institute of Agricultural Research) as lead agency for agricultural research through the National Seed Centre hopes to address this problem through various breeding programs. In Táchira CIAE develops breeding program of paprika with the ultimate goal of providing producers of these vegetables, genetic materials adapted to local conditions in altitudes of the upper area of Venezuela. By offering open-pollinated varieties, farmers can produce their own seed on a small scale, thus ensuring food sovereignty, reducing the use of foreign exchange in importing seed

Keyword: promising, breeding, paprika, chilli

ÍNDICE

	Pág.
AGRADECIMIENTO	i
RESUMEN	ii
ABSTRACT	iii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA	
Planteamiento del problema	3
OBJETIVOS	
Objetivo General	4
Objetivos Específicos	4
JUSTIFICACIÓN	5
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	
Antecedentes	6
Bases Teóricas	6
Origen	6
Clasificación Taxonómica	6
Morfología de la Planta	7
Aspectos genéticos	9
Requerimientos edafoclimáticos	10
Temperatura	10
Luminosidad	12
Suelo	12
Manejo del cultivo	12
Preparación del suelo	12
Siembra directa	13
Marco de plantación	14

Prácticas culturales	14
Poda de formación	14
Aporcado	15
Tutorado	15
Tutorado tradicional	15
Tutorado holandés	16
Destallado	16
Deshojado	16
Aclareo de frutos	16
Riego	17
Fertilización	17
Fertilización orgánica	18
Abonos orgánicos	18
Abonos verdes	18
Humus de lombriz	19
Variedades	20
Plagas y Enfermedades	23
Plagas	23
Enfermedades	24
Bases Legales	24
CAPÍTULO III	
MARCO METODOLÓGICO	
Ubicación de la investigación	27
Situación geográfica y climática	28
Zona de vida	28
Tipo de diseño	28
Procedimiento	30
Material genético evaluado	34
Manejo del experimento	36
Propagación de plantas	36

Realización de los semilleros	36
Manejo de los semilleros	36
Análisis físico-químico del suelo	36
Preparación del suelo	37
Trazado de las parcelas	37
Trasplante	38
Replante	41
Riego	41
Control fitosanitario	41
Plagas	42
Enfermedades	43
Control de malezas	44
Tutorado	44
Cosecha	44
Variables medidas	45
CAPÍTULO IV	
ANÁLISIS DE RESULTADOS	46
CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
CONCLUSIONES	54
RECOMENDACIONES	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
ANEXOS	60

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Tabla N° 1 Temperaturas críticas para pimentón y ají en las distintas fases de desarrollo	11
Tabla N° 2 Principales híbridos y variedades comerciales en Venezuela	21
Tabla N° 3 Información genética de las líneas evaluadas de pimentón (Bustamante, J. 2010 – INIA)	35
Tabla N° 4 Información genética de las líneas evaluadas de ají picante (Bustamante, J. 2010 – INIA)	35
Tabla N° 5 Comparación de medias de producción de semillas por fruto por línea	51
Tabla N° 6 Comparación de para la producción de semillas en kilogramos por hectárea (Kgsem/Ha)	52

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 1 Mapa Volador-Lobatera	27
Figura N° 2 Orden de siembra del pimentón según sorteo	29
Figura N° 3 Orden de siembra del ají picante según sorteo	30
Figura N° 4 Distribución de plantas de pimentón en la unidad experimental	31
Figura N° 5 Detalle de ubicación y medidas de trasplante de pimentón en un bloque de la unidad experimental	32
Figura N° 6 Detalle de ubicación y medidas de trasplante de pimentón en un bloque de la unidad experimental	33
Figura N° 7 Forma de siembra del ají picante	34
Figura N° 8 Método 3-4-5 de replanteo	38
Figura N° 9 Detalle de medidas para el trasplante de pimentón	39
Figura N° 10 Detalle de medidas para el trasplante de ají picante	40

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°		Pág.
1	Índice de normalidad del peso promedio de los frutos	47
2	Índice normalidad del número de frutos	48
3	Índice de normalidad del peso de frutos por hectárea (Kg/Ha)	48
4	Índice de normalidad del promedio de semillas por fruto	49
5	Índice de normalidad del promedio de semillas por planta	49
6	Índice de normalidad del promedio de semillas por hectárea	50
7	Índice de normalidad de kilogramos de semillas por hectárea (Kgsem/Ha)	50
8	Producción de semillas por planta por línea	51
9	Producción de semillas en Kg/Ha	52

INTRODUCCIÓN

Los productores Venezolanos han venido dependiendo, para la producción de hortalizas, de semillas certificadas traídas del exterior. Las pocas semillas que se logran obtener en el país, no cuentan con un riguroso estudio genético y menos aun, con el seguimiento necesario que avale la veracidad de la producción. Siendo el pimentón (*Capsicum annum*) uno de los rubros hortícolas más consumidos por el venezolano, se crea la imperiosa necesidad de realizar estudios que garanticen la explotación efectiva de dicho cultivo.

Es de resaltar que estos estudios se deben realizar en los diferentes pisos altitudinales del país, logrando así la obtención de semillas viables que se adapten a las condiciones edafoclimáticas propias de cada región.

Tomando en cuenta que los híbridos distribuidos no permiten la propagación futura de nuevas plantaciones, es que se hace necesaria la posibilidad de abaratar costos en la producción con la obtención de semillas viables, de frutos resistentes y plantas con alta producción para garantizar la soberanía alimentaria del país.

En el Capítulo I de esta investigación se plantea el problema en cuestión delimitándola en los objetivos específicos y realizando la justificación del por qué nos propusimos realizar dicha investigación.

El Capítulo II deja clara la importancia del rubro a estudiar, acotando los antecedentes, las bases teóricas y legales, sobre las cuales reposa, jurídicamente nuestra investigación.

El Capítulo III, hace referencia al marco metodológico. Allí se infiere en todos los aspectos investigativos paso a paso, para alcanzar los objetivos planteados de acuerdo a las variables a evaluar.

El Capítulo IV está determinado por el análisis de los resultados obtenidos. Allí se deja en evidencia desde el software estadístico utilizado para el análisis de las variables, hasta las condiciones inesperadas existentes en la investigación. se demuestra con gráficos y tablas comparación de medias el logro de los objetivos propuestos.

Y para finalizar, se dedica el Capítulo V a las conclusiones y recomendaciones las cuales se deben tomar en cuenta con las líneas de estudio, tanto de pimentón como de ají picante.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

El pimentón (*Capsicum annuum*), conocido a nivel mundial como una de las hortalizas más consumida por el ser humano gracias a sus propiedades alimenticias, respecto de su alto contenido de vitaminas A y C; calcio; pigmentos carotinoides, entre otras; forma parte del grupo de los vegetales que mayor se consume de diversas maneras.

En Venezuela su alto consumo genera una gran demanda respecto de los productores, ya que la producción debe incrementarse a medida que aumenta dicha demanda. Esta demanda se ve afectada por la falta de producción de semillas viables para alcanzar los niveles de exigencia impuestos por la población.

Actualmente en el país, no existe una empresa dedicada a la producción de semillas de calidad con tolerancia a: ataques de plagas y enfermedades; fuertes cambios climáticos; mayor cantidad de frutos por planta, así como también con mayor cantidad de semillas viables para posterior propagación y distribución.

Los bruscos cambios climáticos observados a nivel nacional durante los últimos meses, han impactado fuertemente en la producción agrícola del

país, sobre todo en la región andina. La Aldea Volador, del Municipio Lobatera en el Estado Táchira, ha mostrado pérdidas agrícolas de magnitudes considerables, por cuanto las plantas obtenidas por semillas comerciales utilizadas para la explotación de éste rubro, mostraron alta susceptibilidad a las fuertes y abundantes precipitaciones caídas sobre la zona.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la adaptabilidad de líneas promisoras de Pimentón y Ají Picante (*Capsicum annuum*), en la Aldea Volador, Municipio Lobatera, estado Táchira, con miras a la producción y distribución de semillas viables.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar el rendimiento expresado en Kg de fruto fresco/Ha; número de frutos promedio/planta; tamaño, espesor y diámetro promedio/fruto; de líneas de Pimentón y Ají Picante (*Capsicum annuum*), en la Aldea Volador, Municipio Lobatera, estado Táchira.
2. Evaluar el rendimiento en semillas por fruto por hectárea (s/f/Ha); semillas por kilogramo de fruto (s/KgF) de Pimentón y Ají Picante (*Capsicum annuum*), en la localidad Aldea Volador, Municipio Lobatera, estado Táchira.

JUSTIFICACIÓN

La falta de producción de semillas ha generado una excesiva dependencia por la importación de las mismas. El sector agrícola se ha visto en la necesidad de aumentar los costos por la compra de material genético importado. Éste material no reúne las características propias de la agricultura venezolana, puesto que no son líneas puras, sino híbridos y variedades no viables para la propagación por parte de los productores; lo que lleva a la fuga de divisas del país y al aumento indiscriminado de costos.

Los productores venezolanos están tratando de mejorar la explotación de dicho cultivo con miras a aumentar la productividad por hectárea, pero las semillas importadas no son adaptadas a los diferentes pisos climáticos ni a la variedad de suelos existentes en el país.

Por otra parte, si bien es cierto que algunas empresas trasnacionales realizan investigaciones de mejoramiento genético en semillas, también es cierto que éstas no se adaptan de manera satisfactoria a las diferentes condiciones edafoclimáticas existentes en nuestro país; de allí la importancia de evaluar diversas líneas que en post cosecha, sus semillas sean viables y crear un organismo capaz de producir líneas aptas para desarrollarse en las diferentes localidades.

germoplasmas locales. El programa de desarrollo incluye: segregación, la cual se realiza en etapas, mejora, cruces y ajuste genético de adaptación.

CAPÍTULO II

Desde 2010 se inició un programa de FONDACITO-Desarrollo una inversión para fortalecer la evaluación y estabilidad genética de algunas líneas comerciales. El programa se inició por una SELECCIÓN DE MATERIAL GENÉTICO DE TOMATE Y PIMENTÓN DE ALTO RENDIMIENTO DE BUENA ADAPTABILIDAD ANTE LA ESTRES BIÓTICO DIABÉTICO Y ADAPTADO A PISOS ALTITUDINALES MEDIO-ALTO DE

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

El mejoramiento de plantas es una disciplina necesaria en todos los ámbitos. Por ello, cada país adelanta trabajos de selección de germoplasma adaptado a las condiciones locales. Existe una gran cantidad de empresas transnacionales productoras de semilla. Ellas generan líneas puras e híbridos, los cuales evalúan en cada país, y el de mejor adaptabilidad es introducido a cada región. Entre estas empresas se puede citar Seminis, Syngenta, Sakata, Hazera, quienes a través de casas comerciales privadas ubicadas en Venezuela, solicitan al ejecutivo Nacional la importación de semilla.

En Venezuela, el INIA, a través del Centro Nacional de Semilla ha adelantado un programa de Mejoramiento Genético de hortalizas. Con él se pretende seleccionar germoplasma con amplia estabilidad y adaptación a las diferentes zonas agroecológicas de Venezuela.

En el INIA Táchira durante los últimos tres años se ha desarrollado un programa de Mejoramiento Genético de Tomate y Pimentón adaptado a la zona media-alta del estado Táchira. Particularmente con base a germoplasma proveniente del "**Asian Vegetable Research and Development Centre**" (AVRDC) de Taiwan y recombinado con

germoplasma local. El programa ha obtenido material segregante, la cual se encuentra en segunda, tercera, cuarta y quinta generación de autofecundación.

Durante 2010 se recibió por parte de FUNDACITE-Táchira una subvención para fortalecer la evaluación de estabilidad genética de algunas líneas avanzadas. El proyecto subvencionado llevó por título "SELECCIÓN DE MATERIAL GENÉTICO DE TOMATE Y PIMENTÓN, DE ALTO RENDIMIENTO, DE BUENA CALIDAD, TOLERANTES A ESTRÉS BIÓTICO O ABIÓTICO Y ADAPTADOS A PISOS ALTITUDINALES MEDIO-ALTO DE VENEZUELA". El objetivo general del proyecto fue: "***Seleccionar material genético promisorio de tomate y pimentón tolerante a estrés biótico y/o abiótico, de alto rendimiento, de buena calidad del fruto, altamente duradero en post cosecha, genéticamente estables y adaptados a pisos altitudinales de la zona cafetalera de Venezuela***".

BASES TEÓRICAS

ORIGEN

El pimentón es originario de la zona de Bolivia y Perú. Fue llevado al Viejo Mundo por Cristóbal Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España, desde donde se distribuyó al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Vegetal

Subreino: Fanerógama

Clase: Monocotiledóneo

Familia: Solanáceas.

Nombre Científico: *Capsicum annum* L.

Género: *Capsicum* sp.

Especie: *annum* L.

Nombre Común: Pimentón

MORFOLOGÍA DE LA PLANTA

Planta herbácea perenne, con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 metros (en determinadas variedades de cultivo al aire libre) y más de 2 metros (gran parte de los híbridos cultivados en invernadero); sistema radicular pivotante y profundo (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 50 centímetros y 1 metro, de crecimiento limitado y erecto en su tallo principal, emite 2 o 3 ramificaciones, presenta hojas enteras, glabras y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente.

El haz es glabro (liso y suave al tacto), de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nerviaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto; flores que aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas, son pequeñas y constan de una corola blanca.



La polinización es autógama, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10%. Fruto de baya hueca, semicartilaginosa y de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando.

Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. Las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 0,03 y 0,05 centímetros.

ASPECTOS GENÉTICOS

El género *Capsicum* pertenece a la familia Solanáceas, está conformado por aproximadamente 30 especies (De Teodoro-Pardo, *et al.*, 2007).

Capsicum annuum es la más importante por su producción, distribución geográfica, variabilidad de formas y amplia diversidad de usos (De Teodoro-Pardo, *et al.*, 2007).

Los frutos de *C. annuum* son una fuente importante de capsicinas (compuesto orgánico cíclico que es el pungente presente en frutos de *Capsicum*), y se usan para la producción de cosméticos, esencias y medicinas (De Teodoro-Pardo, *et al.*, 2007).

Las especies cultivadas de *Capsicum* y sus congéneres silvestres presentan el número cromosómico de $n=x=12$ ó $2n=24$ (Pickersgill, 1997).

Capsicum annuum presenta 10 pares metacéntricos y dos pares acrocéntricos (Pikergill, 1971; Lanteri, 1991). El análisis cariotípico de algunas de las especies de *Capsicum* indica variación en el tamaño cromosómico. La longitud de los cromosomas de *C. annuum* varía de 2.1 a 9.9 μm , particularmente en los tipos esmeralda, jalapeño, mirasol, pánuco y piquín (De Teodoro-Pardo, *et al.*, 2007).

La variación intraespecífica es común en este género, en las variedades silvestres, y la variación cariotípica intraespecífica puede ser mayor que la interespecífica (De Teodoro-Pardo, *et al.*, 2007).

Además, se ha encontrado translocaciones en *C. annuum* (Meshram *et al.*, 1981) y en *C. chinense* Jacq. (Abida *et al.*, 1983), que pueden tener una función importante en la evolución de las especies de *Capsicum* (Pickersgill, 1971)

REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto.

TEMPERATURA

Es una planta exigente en temperatura (más que el tomate y menos que la berenjena).

Tabla N° 1. Temperaturas críticas para pimentón en las distintas fases de desarrollo

FASES DEL CULTIVO	TEMPERATURA (°C)		
	ÓPTIMA	MÍNIMA	MÁXIMA
Germinación	20-25	13	40
Crecimiento vegetativo	20-25 (día) 16-18 (noche)	15	32
Floración y fructificación	26-28 (día) 18-20 (noche)	18	35

Fuente: Información patrocinada por Agrinova Science disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento2.htm>

Los saltos térmicos (diferencia de temperatura entre la máxima diurna y la mínima nocturna) ocasionan desequilibrios vegetativos.

La coincidencia de bajas temperaturas durante el desarrollo del botón floral (entre 15 y 10°C) da lugar a la formación de flores con alguna de las siguientes anomalías: pétalos curvados y sin desarrollar, formación de múltiples ovarios que pueden evolucionar a frutos distribuidos alrededor del principal, acortamiento de estambres y de pistilo, engrosamiento de ovario y pistilo, fusión de anteras, etc.

Las bajas temperaturas también inducen la formación de frutos de menor tamaño, que pueden presentar deformaciones, reducen la viabilidad del polen y favorecen la formación de frutos partenocárpicos.

Las altas temperaturas provocan la caída de flores y frutitos.
(www.infojardin.com/huerto/Fichas/pimentón.htm)

LUMINOSIDAD

Es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración. Necesita mucha luz.

SUELO

El cultivo del Pimentón se adapta a numerosos suelos siempre que estén bien drenados, ya que es una planta muy sensible a la asfixia radicular. Prefiere los suelos profundos, ricos en materia orgánica, sueltos, bien aireados y permeables, pues el exceso de agua favorecen el desarrollo de hongos en raíces y la pudrición. No es muy sensible a la acidez del suelo, adaptándose bien a un rango de pH entre 5,5 y 7.

Para el Pimentón, los suelos más adecuados son los sueltos y arenosos; humedades que oscilen entre el 50 - 70%, pues más bajas le afectan considerablemente.

MANEJO DEL CULTIVO

PREPARACION DEL SUELO

La preparación del suelo consiste en realizar el pase de arado de disco a una profundidad de 20 cm. y dos de rastra, esto es después de haber desmalezado, bien sea manualmente o mecanizado. Con esto se obtiene un suelo suelto, para el mayor desarrollo radicular y aireación del cultivo. (Biblioteca de la Agricultura 2001).

SIEMBRA DIRECTA

La técnica de la siembra directa se está extendiendo en el cultivo del pimentón destinado a la industria, especialmente para la obtención de frutos. La siembra directa en suelo desnudo sólo es recomendable en terrenos arenosos, que no formen costra; con temperaturas adecuadas y riego por aspersión.

En los casos de siembra directa, es aconsejable realizarla bajo acolchado plástico transparente, que evita la formación de costra e incrementa la temperatura del suelo. En este caso no son necesarias siembras profundas para asegurar que la semilla disponga de suficiente humedad para su germinación, siendo recomendables profundidades de 1,5-2cm.

En cuanto a la fecha de la siembra, se recomienda efectuarla cuando la temperatura media del suelo a nivel de siembra sea superior a 15°C. Con el sistema de acolchado esta temperatura puede alcanzarse hasta dos meses antes que con el suelo desnudo.

Distintos trabajos ponen de manifiesto que el rendimiento total y la precocidad de la producción son significativamente mayores con trasplante que con siembra directa. El sistema tradicional de implantación del cultivo del pimentón más utilizado es el trasplante de plantas criadas en semillero.

En el estado Táchira el método de siembra que se aplica es por medio de semilleros de germinación, para posterior trasplante. Esto se debe a que la topografía del terreno a nivel del estado, presenta desniveles considerables que impiden el uso de implementos agrícolas destinados para tal fin. Es importante resaltar que con el trasplante estamos garantizando

uniformidad en el desarrollo del cultivo, ya que al controlar su germinación, podemos seleccionar las plántulas a trasplantar; es decir, se realiza con semillas de germinación previa a la siembra en el cultivo.

En los semilleros se garantiza un adecuado progreso de las plantas, por cuanto se pueden controlar todos los factores intervinientes para el desarrollo del cultivo, pues en los primeros estadios de formación éstas son muy susceptibles a ataques de plagas y enfermedades. Por otra parte este sistema incide directamente en los costos de producción, ya que se evita el desperdicio tanto de semillas, como de plantas a replantar.

MARCO DE PLANTACION

El marco de plantación se establece en función del porte de la planta, que a su vez dependerá de la variedad comercial cultivada. En cultivo bajo invernadero la densidad de plantación suele ser de 20.000 a 25.000 plantas/ha. Al aire libre se suele llegar hasta las 60.000 plantas/ha.

PRÁCTICAS CULTURALES

Poda de formación

Es una práctica frecuentemente utilizada que mejora las condiciones de cultivo en invernadero y como consecuencia la obtención de producciones de una mayor calidad comercial. Con ésta se obtienen plantas equilibradas, vigorosas y aireadas, para que los frutos no queden ocultos entre el follaje, que a su vez los protege de insolaciones. Se delimita el número de tallos con los que se desarrollará la planta (normalmente 2 ó 3). En los casos necesarios se realizará una limpieza de las hojas y brotes que se desarrollen bajo la

“cruz”. La poda de formación es más necesaria para variedades tempranas de pimentón, que producen más tallos que las tardías. (www.agrobit.com/Info_tecnica/Alternativos/horticultura)

Aporcado

Práctica que consiste en cubrir con tierra o arena parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular. En suelos arenosos debe retrasarse el mayor tiempo posible para evitar el riesgo de quemaduras por sobrecalentamiento de la arena. (http://www.raaa.org/ao.html).

Cabe destacar que, normalmente, esta práctica permite realizar de una vez el desmalezado del cultivo.

Tutorado

Las plantas en invernadero son más tiernas y alcanzan una mayor altura, por ello se emplean tutores que faciliten las labores de cultivo y aumente la ventilación.

En cultivos al aire libre, también es necesario realizar esta práctica, ya que el peso de los frutos, tienden a rasgar los tallos; además no es conveniente que los frutos toquen el suelo por cuanto se contaminan y/o pudren; por tales motivos, es imprescindible para mantener la planta erguida.

Puede considerarse dos modalidades:

Tutorado tradicional: Consiste en colocar palos en los extremos de las líneas de cultivo de forma vertical, unidos por un alambre de manera horizontal, del cual van a pender los hilos de polipropileno (rafia), que van a sujetar las ramas del pimentón al alambre horizontal. Estos hilos son los que realmente mantienen la planta en posición vertical

Tutorado holandés: Cada uno de los tallos dejados a partir de la poda de formación se sujeta al emparrillado con un hilo vertical que se va liando a la planta conforme va creciendo. Esta variante requiere una mayor inversión en mano de obra con respecto al tutorado tradicional, pero supone una mejora de la aireación general de la planta y favorece el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallados, recolección, etc.), lo que repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades.

Destallado

A lo largo del ciclo de cultivo se irán eliminando los tallos interiores para favorecer el desarrollo de los tallos seleccionados en la poda de formación, así como el paso de la luz y la ventilación de la planta. Esta poda no debe ser demasiado severa para evitar en lo posible paradas vegetativas y quemaduras en los frutos que quedan expuestos directamente a la luz solar, sobre todo en épocas de fuerte insolación.

Deshojado

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

Aclareo de frutos

Normalmente es recomendable eliminar el fruto que se forma en la primera "cruz" con el fin de obtener frutos de mayor calibre, uniformidad y precocidad, así como mayores rendimientos. En plantas

con escaso vigor o endurecidas por el frío, una elevada salinidad o condiciones ambientales desfavorables en general, se producen frutos muy pequeños y de mala calidad que deben ser eliminados mediante aclareo.

Riego

Moderado y constante en todas las fases del cultivo, a pesar de que aguantan bien una falta puntual de agua. El riego por goteo resulta ideal. El cultivo del pimentón se considera entre sensible y muy sensible al estrés hídrico, tanto por exceso como por defecto de humedad. Junto con el abonado nitrogenado, el riego es el factor que más condiciona el crecimiento, desarrollo y productividad de este cultivo.

Un aporte de agua irregular, en exceso o en defecto, puede provocar la caída de flores y frutos recién cuajados y la aparición de necrosis apical, siendo aconsejables los riegos poco copiosos y frecuentes. La mayor sensibilidad al estrés hídrico tiene lugar en las fases de floración y cuajado de los primeros frutos, siendo el período de crecimiento vegetativo el menos sensible a la escasez de agua. El déficit hídrico ocasiona un descenso en la producción en cantidad y calidad, al reducirse el número de frutos y/o su peso unitario, incrementándose la proporción de frutos no comerciales y, en frutos destinados a la industria, disminuir el pH y aumentar el contenido en sólidos totales y solubles.

FERTILIZACION

La planta de pimentón es muy exigente en nitrógeno durante las primeras fases del cultivo, decreciendo su demanda después de la recolección de los primeros frutos verdes debiendo controlar muy bien su

dosificación a partir de este momento, ya que un exceso retrasaría la maduración de los frutos. La máxima demanda de fósforo coincide con la aparición de las primeras flores y con el período de maduración de las semillas.

El potasio es determinante sobre la precocidad, coloración y calidad de los frutos, aumentando progresivamente hasta la floración y equilibrándose posteriormente.

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

Abonos orgánicos

Se define como abono orgánico todo material de origen orgánico (compost, estiércoles, abono natural, hojas podridas e incluso basuras), que se pueden descomponer por la acción de microbios y del trabajo del ser humano incluyendo además al estiércol de las lombrices y el de millones de hongos, bacterias y actinomicetos que ayudan a mantener la fertilidad del suelo. (Tellez, V. 2003). Estas sustancias se añaden en el suelo con el objeto de mejorar las características físicas, biológicas y químicas. (Biblioteca de la Agricultura 1999).

Los abonos orgánicos son ricos en micro y macro elementos, necesarios para tener cultivos sanos, ayudar a la planta a resistir el ataque de enfermedades y plagas. Mejora la textura y estructura de los suelos, regulando su temperatura y humedad. El uso de abono orgánico es atractivo por su menor costo de producción y aplicación por lo que resulta más accesible a los productores sobre todo en los

países donde la mayor parte de producción de alimentos se logra a través de una agricultura no tecnificada tal como ocurre en América Latina. Desde el punto de vista económico es atractivo su uso ya que el costo al granel representa el 10 % menos que el uso de fertilizantes químicos. (Nieto, A. 2002)

Abonos verdes

El abonamiento verde es una práctica que consiste en cultivar plantas, especialmente leguminosas (como trébol, alfalfa, frijol, entre otros) o gramíneas (como avena, cebada, ray grass, etc), que luego son incorporados al suelo en estado verde, sin previa descomposición, con el propósito de mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, restableciendo y mejorando su fertilidad natural (Blog disponible en:

http://www.abonos.todojardines.com/2009_05_01_archive.html).

Los abonos verdes dan lugar a una serie de reacciones Bioquímicas que incrementan la actividad microbiana del suelo, fomentando una mayor cantidad y diversidad de microorganismos, que se encarga de la mineralización de los elementos nutritivos

Humus de lombriz

Se denomina humus de lombriz a los excrementos de las lombrices dedicadas especialmente a transformar residuos orgánicos y también a los que produce las lombrices de tierra como sus desechos de digestión.

El humus que producen las lombrices es químicamente estable y es el resultado final de la descomposición de la materia orgánica, actúa como un excelente fertilizante que mejora las características Físico –

Químicas del suelo, balancea los macro y micro nutrientes tornándolos fácilmente asimilables por las raíces. (Coello, O. 1996).

El humus de lombriz o vermicompost tiene dos propiedades, actúa como fertilizante al aportar a la planta los nutrientes mayores (N, P, K, Ca), los menores (Mg, Fe, Cu, Zn, B) y además es un magnífico regenerador y corrector del suelo debido al elevado contenido de bacterias; además es también rico en oligoelementos esenciales para la vida de todo organismo.

VARIEDADES

Las variedades de pimentón se clasifican en dos grandes grupos según su sabor en dulces y picantes.

- **Pimentón dulce:** Pueden ser rojos, amarillos o verdes, de forma y tamaño diferentes. Dentro de este grupo se incluyen tanto el pimentón morrón como el dulce italiano.
- **Pimentón morrón:** es una variedad gruesa, carnosa y de gran tamaño. Su piel roja brillante es lisa y sin manchas, su carne firme y de sabor suave y su tallo verde y rígido. En Venezuela se consume crudo, asado, como ingrediente de guisos y estofados. Se comercializa fresco, desecado y en conserva.
- **Ají picante:** son variedades de pimentón pequeños, de formas alargadas, con variados contenidos de capsaicina (picante), grados de pungencia que van desde suave hasta extremadamente picante. Su consumo puede ser fresco, en conserva, desecado y salsas.

Tabla N° 2. Principales híbridos y variedades comerciales en Venezuela

Casa Comercial	Semillas	Información Técnica
Hazera genetics	Grandísimo HA-769 (Rojo) Telestar HA-2506 (Rojo) HA-2300 (Amarillo)	
Agropatria	Karma Alliance Marcato Atracción California Wonder Conquistador	Planta de porte medio. Frutos de forma cuadrado de 12.5cmx9.0cm. Peso promedio 300gr. Espesor de la pared 0.7mm. Tolerante a Mosaico del tabaco, Xantomonas. Ciclo del cultivo 70-75 días después del transplante.
Seminis	Camelot X3R Magistral X5R Mano de Piedra Capietrano Tirano Quetzal Salvador	
Greenhouse Supply c.a	Emperador Rojo Emperador Amarillo Luca Donatelo	
Harris Moran	Alliance	Planta de porte bajo con buen desarrollo vegetativo. Producción 12 frutos /planta. Peso promed.250- Fruto tipo bell (Campana), de color rojo, de 11.3cm largo por 8.5cm de ancho, espesor de las paredes 6.5mm.

	Karma	<p>Peso promedio 250-300gr con 3-4 lóculos. Tolerante a Virus del tabaco (TMV). Ciclo del cultivo 75 días</p> <p>Largo 8-10cm. Espesor de paredes 6mm; observándose frutos con 3-4 lóculos. Color Rojo. Tolerancia a <i>Xanthomonas vesicatoria</i>, Virus del mosaico del pepino (CMV), <i>Phytophthora capsici</i>. Ciclo cultivo 70-75 días después trasplante.</p>
Tezyer	Atracción	Plantas vigorosas. Espesor del frutos (6.5-7mm); peso promedio 250-300gr. Largo 12.5cm por 9cm ancho de 3-4 lóculos, resistente al trasplante y al manejo post-cosecha. Tolerancia a bacterias <i>Xanthomonas</i> . Ciclo 75 días
	Marcato	Planta vigorosa de porte medio. Frutos alargados de 17cm largo y 5.5 ancho, espesor pared 5mm. Peso promedio 145gr. Color rojo intenso. Tolerante a Virus de la papa, moteado suave del pimentón. Ciclo del cultivo 75 días
Sakata	Shakira	
Granex	Cruzader	
Semillas Valera C.A	Anaconda F1	Planta vigorosa robusta y compacta, se adapta a climas húmedos posee resistencia a la bacteriosis y pata negra. Paredes gruesas. Color rojo brillante intenso
	Kimba F1	Planta vigorosa y rústica con muy buena productividad. Color rojo oscuro y brillante. Resistente a Mosaico amarillo del pimentón, Mosaico del tabaco, Mosaico del pepino, Virus de la papa y Pata negra.
	Red Jebbel F1 Klausse	

		Planta porte alto de buen vigor y rústica, se adapta a zonas de clima húmedo, frutos con paredes gruesas y excelente firmeza, color rojo oscuro intenso brillante. Tolerante al Mosaico del Tabaco, Moteado del pimentón, Mosaico amarillo del pimentón, virus de la papa. Bacteriosis y Pata negra
Semillas Rogers	Pep 1216 Nathalie	

Fuente: Índice Agropecuario Agroisleña, 2010. Principales híbridos y variedades comerciales en Venezuela.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

PLAGAS

Ácaros

Agente causal: *Tetrastipus capsicellus*

Perforador del fruto del tomate

Agente causal: *Neoleucinodes elegantalis*

Gusanos cortadores:

Agente causal:

- CORTADOR PEQUEÑO (*Feltia subterranea*)
- CORTADOR GRANDE (*Agrotis repleta*)

Minador pequeño de la hoja del tomate o palomilla

Agente causal: *Phthorimaea operculella*

Enfermedades

Damping - off

Agente causal: *Rhizoctonia*, *Phytium* *Phytophthora*

Podredumbre del tallo

Agente causal: *Sclerotinia sclerotiorum*

Marchitamiento

Agente causal: *Phytophthora capsici*

Mancha cercóspora

Agente causal: *Cercospora SPP*

Manchas bacteriales

Agente causal: *Xanthomonas vesicatoria*

Pudrición blanda bacteriana

Agente causal: *Pectobacterium carotovorum*

Marchites por fusarium - fusariosis

Agente causal: *Fusarium spp*

BASES LEGALES

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. 1999.

Artículo 305: el estado promoverá la agricultura sustentable como base estratégica del desarrollo rural integral, a fin de garantizar la seguridad

alimentaria de la población; entendido como la disponibilidad suficiente y estable de alimentos en el ámbito nacional y en el acceso oportuno y permanente a éstos... desarrollando y privilegiando la producción agropecuaria interna...

Ley de Tierras y Desarrollo Agrario: promulgada en fecha 13 de noviembre de 2001 y reformada el 29 de julio de 2010, según Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5991, se fundamenta en:

- La moderna concepción de seguridad agroalimentaria.
- La necesidad de fomentar el desarrollo.
- En la solidaridad social
- La eliminación del latifundio como hecho contrario al interés social.

Ley de Mercadeo Agrícola: Gaceta Oficial N° 37389 de fecha 21 de febrero de 2002. La presente Ley rige la planificación, fomento, regulación y evaluación de todas las fases comerciales del mercadeo de productos e insumos para la producción agrícola y propicia el incremento de la seguridad alimentaria y la producción agrícola interna. El mercadeo incluye el complejo de actividades, servicios, acciones y funciones facilitadoras del flujo de bienes, desde su producción hasta su disponibilidad para el consumidor final.

Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación de Venezuela: Decreto con fuerza de Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación: tiene por objeto desarrollar los principios orientadores que en materia de ciencia, tecnología e innovación establece la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, organizar el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, definir los lineamientos que orientarán las políticas y estrategias para la actividad científica, tecnológica y de innovación, con la implantación de mecanismos institucionales y operativos para la promoción, estímulo y fomento de la investigación científica, la apropiación social del conocimiento y la transferencia e innovación tecnológica, a fin de fomentar la capacidad

para la generación, uso y circulación del conocimiento y de impulsar el desarrollo nacional.

Artículo 2. Las actividades científicas, tecnológicas y de innovación son de interés público y de interés nacional.

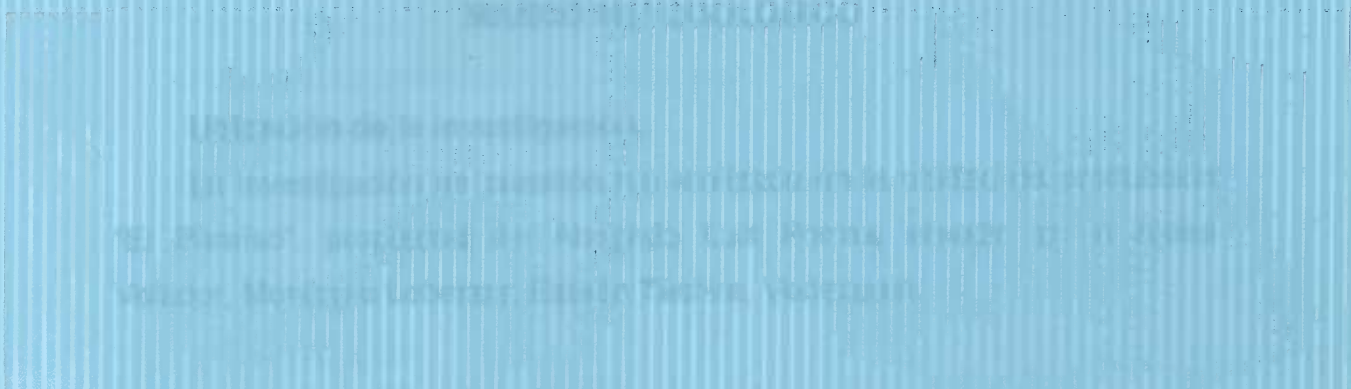


Figure 1. Mapa del Estado de México



Figure 2. Mapa del Estado de México con la línea de información y conocimiento

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Ubicación de la investigación

La investigación en cuestión fue realizada en la unidad de producción “El Paraíso”, propiedad del Abogado Luis Porras, situada en la Aldea Volador, Municipio Lobatera, Estado Táchira, Venezuela.

Figura N° 1. Mapa Volador-Lobatera



Fuente: <http://www.corpoandes.gov.ve/corpoandes/perfiles/tachira/lobatera/>

Situación geográfica y climática

Altitud: 1350 m. s. n. m
Temperatura máxima: 24°C
Temperatura mínima: 12°C
Temperatura promedio anual: 18°C
Precipitación promedio anual: 920 mm
Humedad relativa: 71%
Horas luz promedio/día: 12 horas

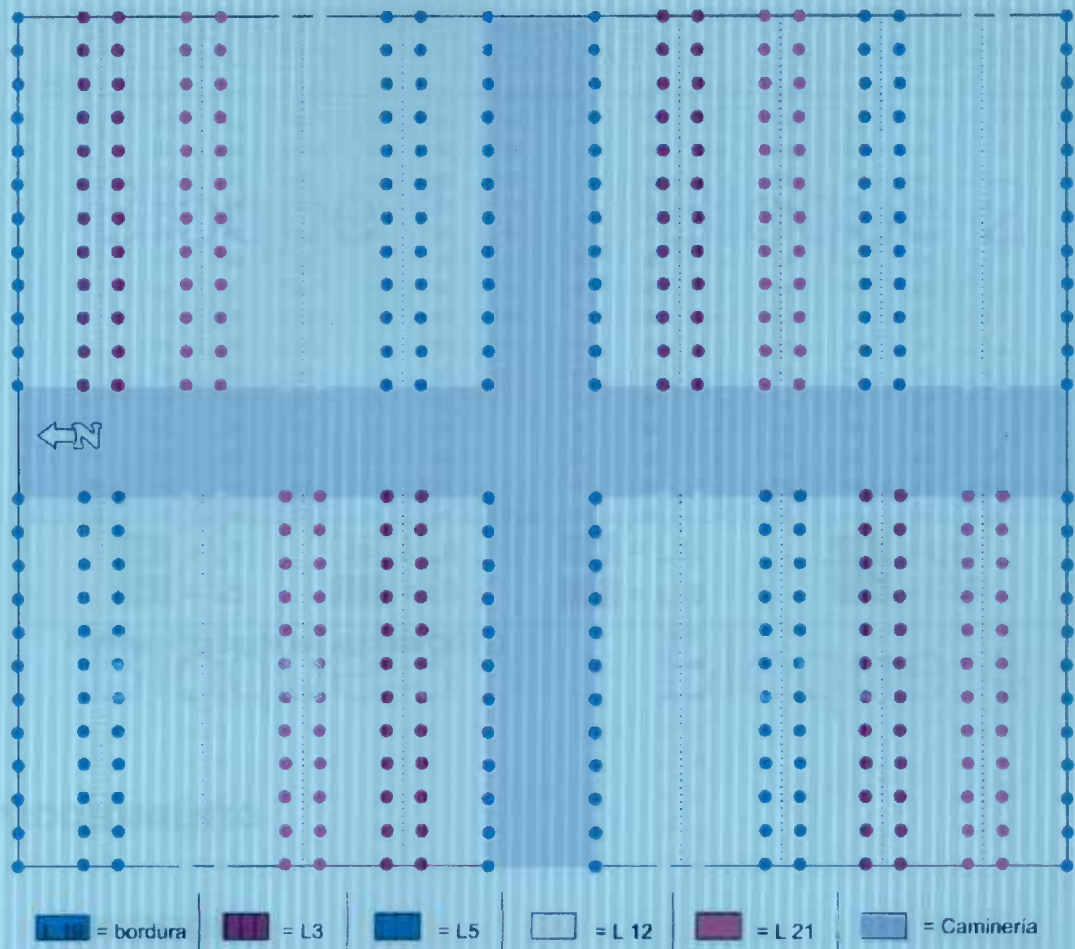
ZONA DE VIDA

La zona de vida corresponde al bosque seco Montano Bajo (bs-MB) con bio temperaturas medias anuales entre 12 y 24°C. Según sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge (1947)

TIPO DE DISEÑO

El ensayo se desarrolló bajo un diseño estadístico de bloques completamente aleatorizados con cuatro repeticiones, protegido cada bloque por una bordura viva de la misma plantación.

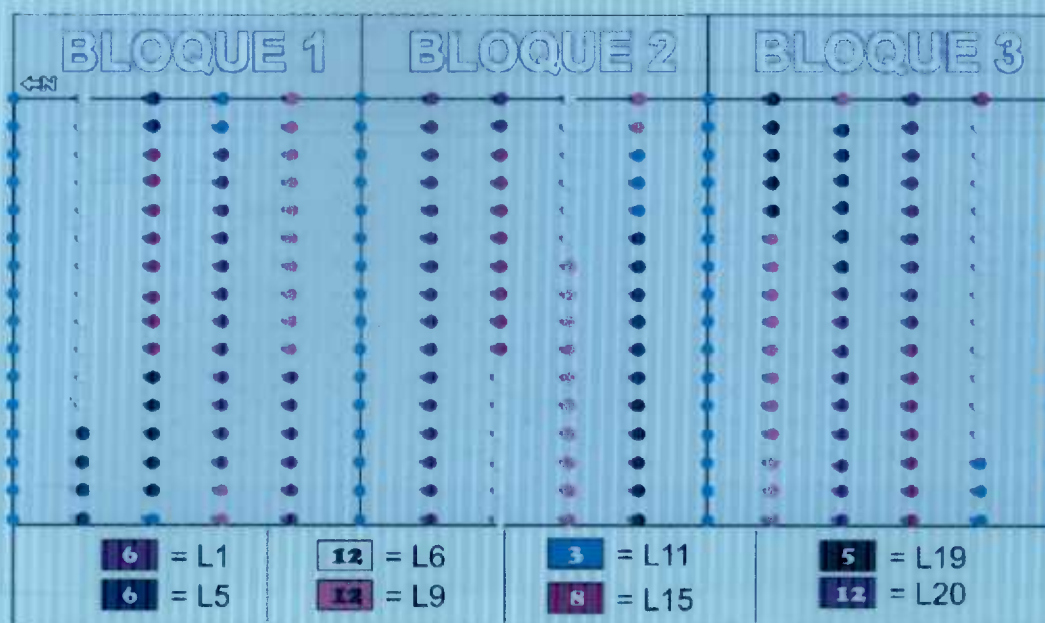
Figura N° 2. Orden de siembra del pimentón según sorteo



Fuente: Propia de los autores (2011)

Número de Tratamientos: 4
 Número de Repeticiones: 4
 Número de plantas por tratamiento: 24
 Número de plantas por unidad experimental: 24
 Distancia entre surcos: 0,30x0,30 m en ambas direcciones
 Área total de la unidad experimental: 71,41 m²
 Largo de bordura: 0,30 m entre plantas 0,30 m entre surcos en línea
 m entre surcos (Ver figura 4)

Figura N° 3. Orden de siembra del ají picante según sorteo



Fuente: Propia de los autores (2011)

PROCEDIMIENTO

PIMENTÓN

Número de Bloques: 4

Número de Tratamientos: 4

Número de Repeticiones: 4

Número de plantas por tratamiento: 24

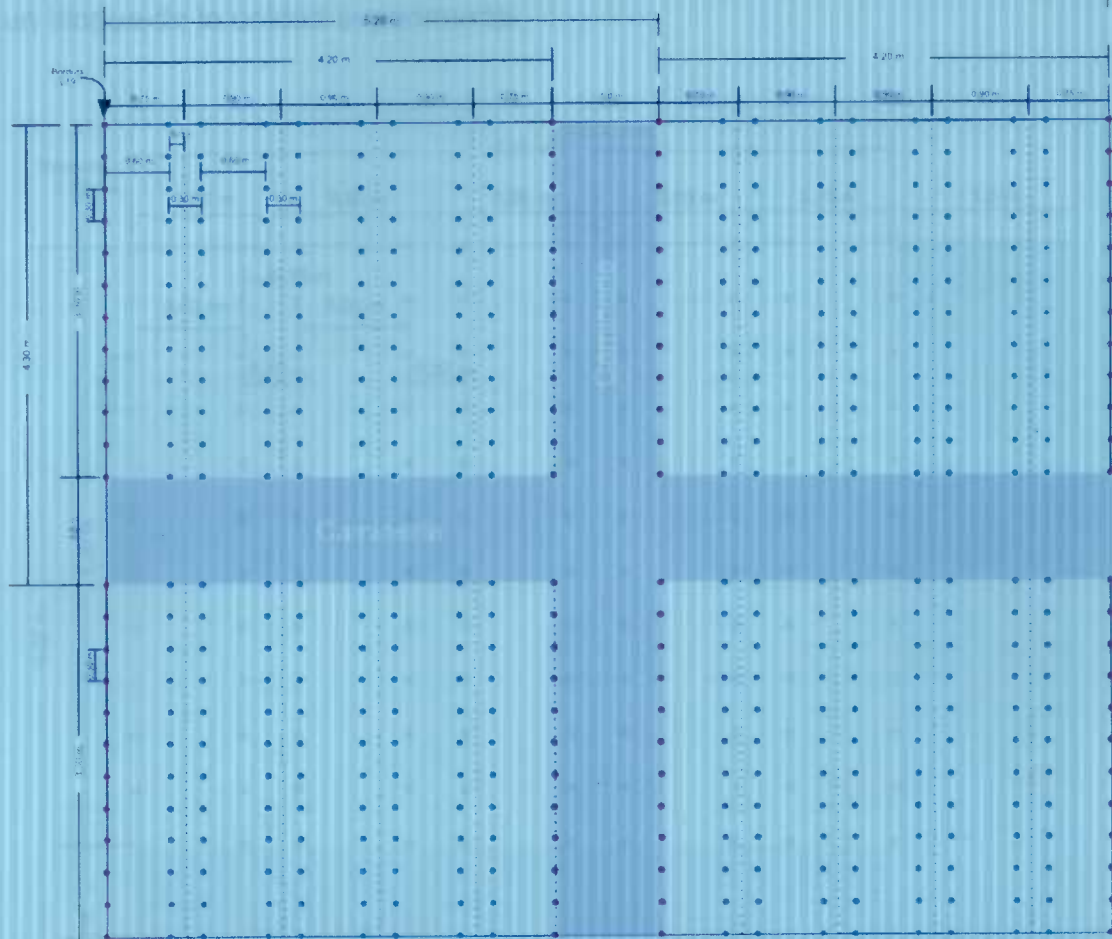
Número de plantas por unidad experimental: 384

Distancia entre plantas: 0,30 x 0,30 m en hileras dobles

Área total de la unidad experimental: 71,44 m²

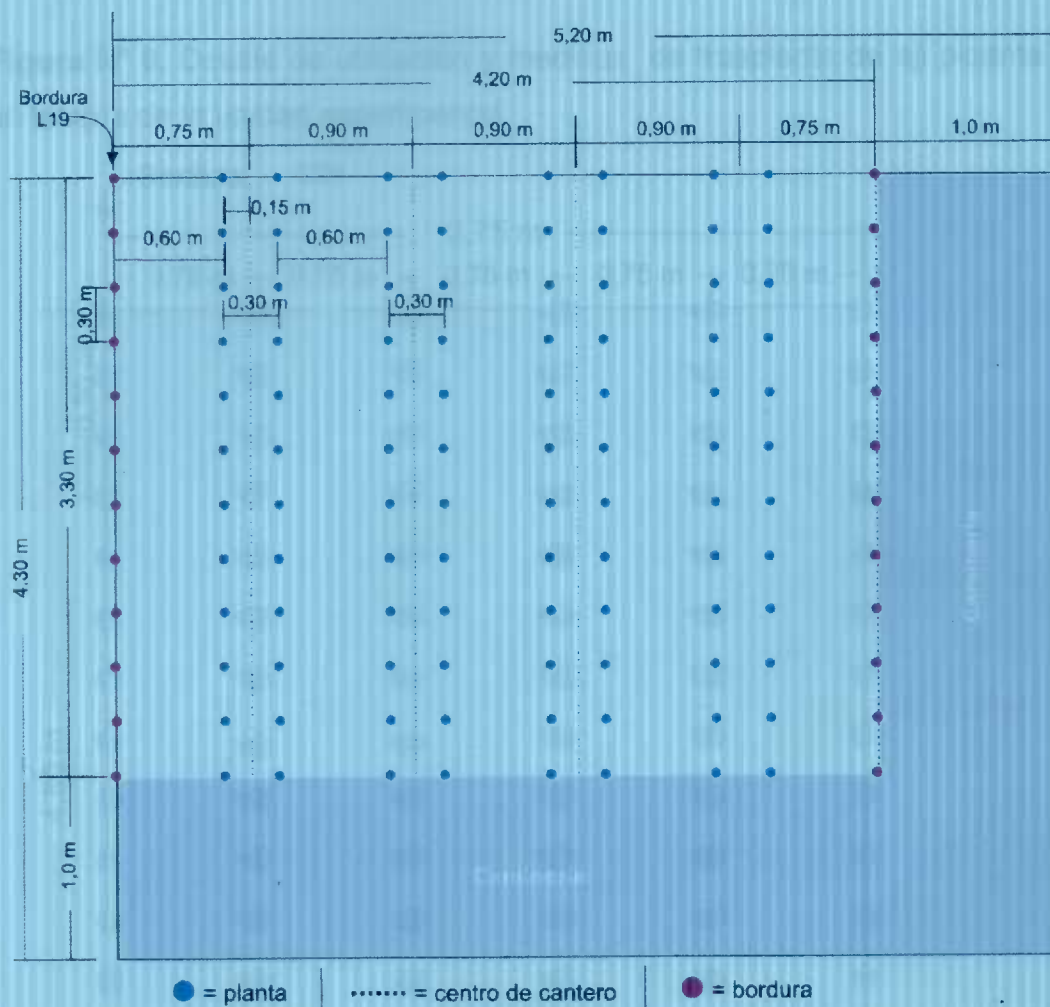
Surco de bordura: 0,30 m entre plantas; 0,60 m entre surco e hilera; y 1 m entre borduras. (Ver figura 4)

Figura N° 4. Distribución de plantas de pimentón en la unidad experimental



Fuente: propia de los autores (2011)

Figura N° 5. Detalle de ubicación y medidas de trasplante de pimentón en un bloque de la unidad experimental



Fuente: propia de los autores (2011)

AJI PICANTE

Número de Bloques: 3

Número de Tratamientos: 8

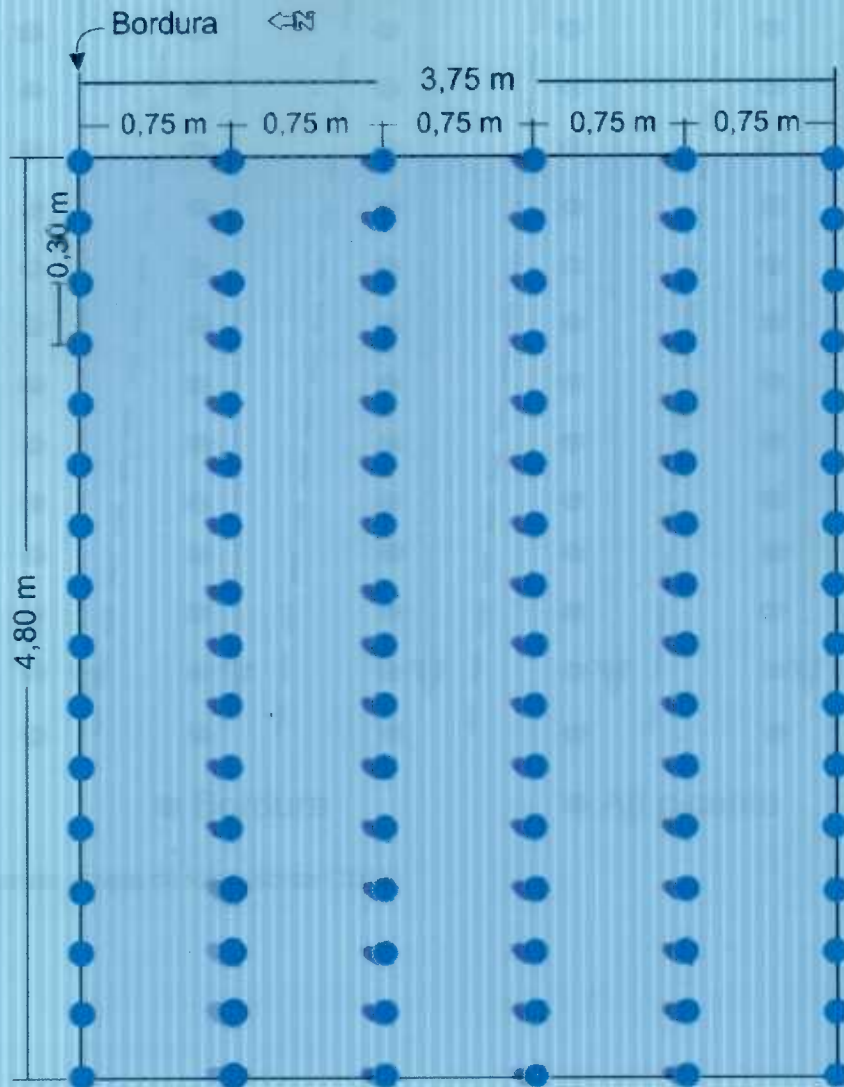
Número de Repeticiones: 3

Distancia entre plantas: 0,30 x 0,75 m entre hileras simples

Plantas por unidad experimental: 192

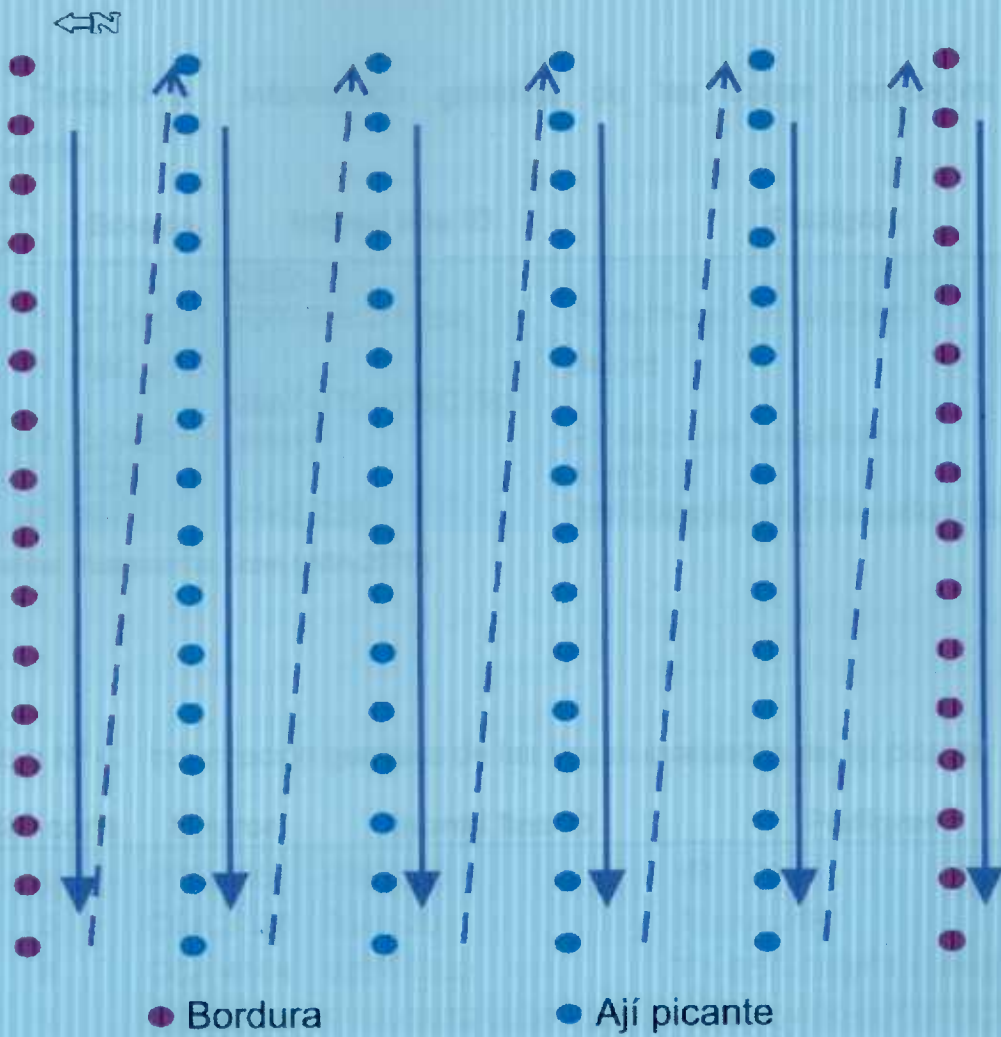
Plantas por tratamiento: 64 (Ver Fig. 6)

Figura N° 6. Detalle de ubicación y medidas de trasplante de ají picante en un bloque de la unidad experimental



Fuente: propia de los autores (2011)

Figura N° 7. Forma de siembra del ají picante



Fuente: propia de los autores (2011)

MATERIAL GENÉTICO EVALUADO

Tabla N° 3. Información genética de las líneas evaluadas de pimentón

INIA Code	Source	Inbred line ID	Pedigree
		0237-	
3	CCA6001	7007/PBC762sel.	Paladin-sel./TL791C/691
5	PBC 271		Milord
		9847-4754/PBC 685	
12	CCA5210	selex	F1 Mito Lee selex/Narval
	CCA		XVR3-
21	2878	0142-023	25//Gypsy/HDA273/Avalor///Jupiter

Fuente: Bustamante, José (INIA-2010)

Tabla N° 4. Información genética de las líneas evaluadas de ají picante

INIA code	Source	Inbred line ID	Pedigree
1	PBC 535	PBC 535	IR
5	CCA 3336	0042-20	Arunalu/IR
6	CCA 4104	0207-7532	F1 BSS-269/F1 HyHot3
9	CCA5218	9848-5032/0038-9250	Jin's Joy//Kulai*3/PBC932
11	PBC 142	0042-32	Pant C-1 (long term ck.)
15	CCA5829	PBC374/9950-5197	Jatilaba/CCA321
19	CCA5216	9848-5032/9946-2049	Jin's Joy//Arunalu/IR
20	CCA5216	9848-5032/9946-2050	Jin's Joy//Arunalu/IR

Fuente: Bustamante, José (INIA-2010)

MANEJO DEL EXPERIMENTO

Propagación de las plantas

La propagación de las plantas de pimentón se realizó en bandejas germinadoras con sustrato especial (turba) marca PROMIX, SOGEMIX y BIOLAN; para semillas pequeñas, es decir, con los nutrientes necesarios para los primeros estadios de las plántulas hasta el momento de su trasplante.

Realización de los semilleros

Para la realización de los semilleros se procedió al llenado de las bandejas germinadoras con el sustrato especial (turba); colocándose posteriormente una semilla por cada celda en la bandeja.

MANEJO DEL SEMILLERO

Luego de la realización del semillero, el manejo del mismo se efectuó manteniendo la humedad necesaria y se aplicó fertilizante foliar (Masterblend 20-20-20).

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DEL SUELO

Para el análisis físico-químico del suelo se tomaron doce (12) submuestras con el método de transectas, el cual consistió en delinear sobre el terreno, una especie de zigzag (W) y a lo largo de las líneas y al azar, se fueron recolectando las muestras en forma de V, a una profundidad de 0-30

centímetros en la unidad experimental. Dichas muestras se colocaron en un recipiente. Se agitaron para crear homogeneidad en la muestra, para posteriormente realizarle el análisis en el laboratorio de suelos del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA – Bramón, Estado Táchira). (Ver anexo)

PREPARACION DEL SUELO

Debido a que la topografía de la unidad productiva El Paraíso, ubicada en la Aldea El Volador, municipio Lobatera, del estado Táchira, presenta una pendiente irregular, en donde no se puede manipular implementos agrícolas mecánicos, fue necesario realizar los pases de arado con tracción animal (yunta de bueyes). El primer pase de arado se hizo una semana antes de la toma de muestra del suelo para el análisis. El segundo pase se aplicó justo una semana antes de realizar el trasplante.

TRAZADO DE LAS PARCELAS

Tomando en cuenta que en ningún terreno existe regularidad, fue necesario realizar una técnica conocida como el método de triángulo 3, 4, 5 como lo indica el Manual Construcciones I, de Leonardo Boccardo y que a continuación se detalla:

- Se toma un hilo de un poco más de 12 mts. y se le hace un nudo en un extremo.
- Luego se mide 3 mts. y se le hace otro nudo, enseguida medimos 4 mts. y se hace otro nudo.
- Por último medimos los 5 mts. y se hace un último nudo.
- El último nudo se junta con el primero y se pide ayuda a otras dos personas para tensar el hilo tomando cada uno un nudo.

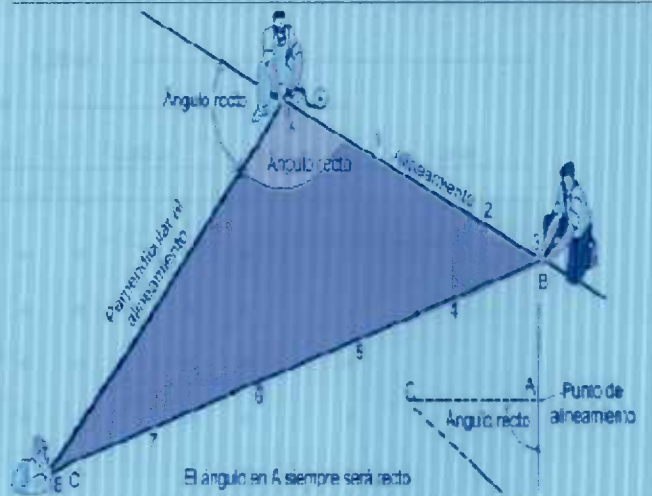


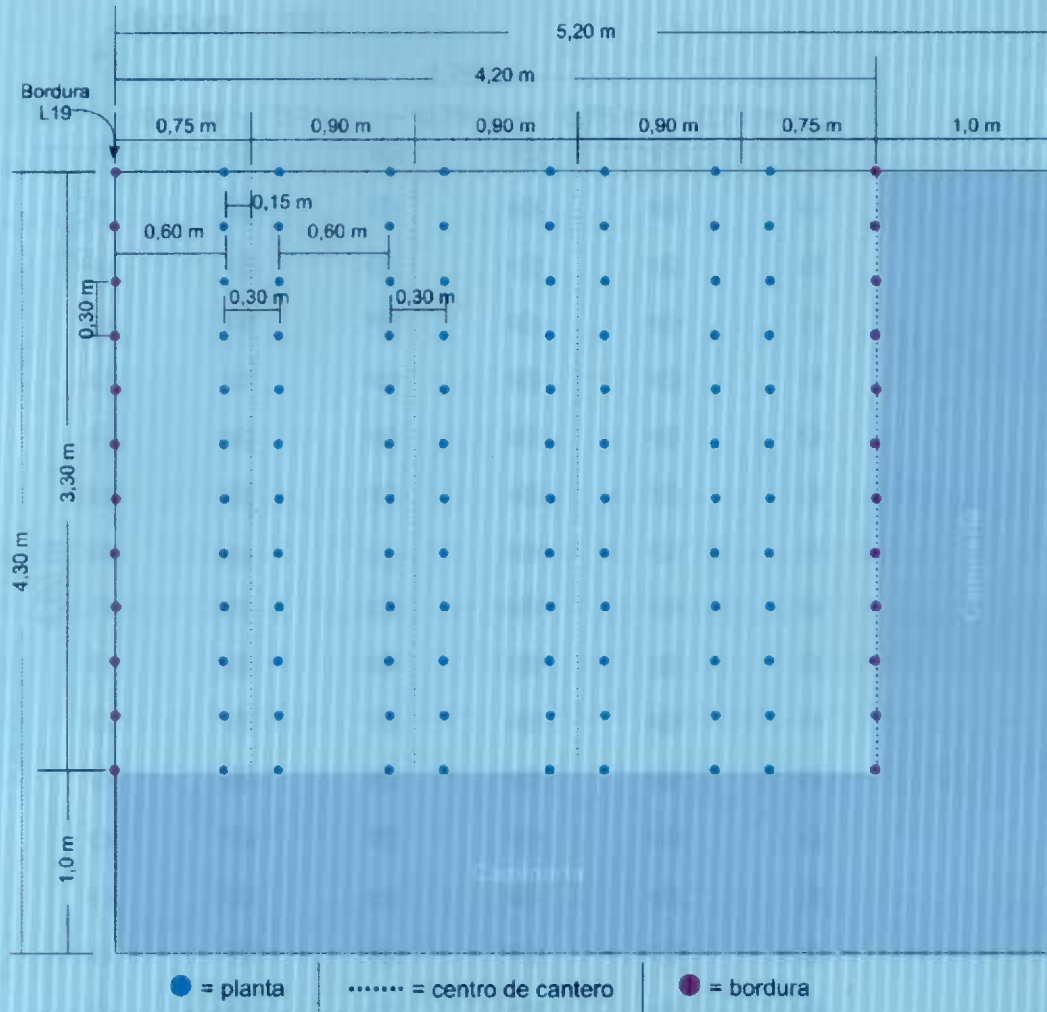
Figura 8. Método 3-4-5 de replanteo

- De esta forma se obtiene un triángulo grande, para que colocado sobre la línea de referencia se tenga la escuadra que se busca.

TRASPLANTE

El trasplante se realizó a los 45 días después de la germinación; de forma manual, humedeciendo previamente el terreno y seleccionando las plántulas. Cabe destacar que las plantas de Pimentón se sembraron a una distancia de 30 cm entre plantas y 30 cm entre hilera sembrándolas en hileras dobles y protegidas por una bordura viva sembrada a una distancia de 60 cm respecto de las hileras y 1 m entre bloques. Dicha bordura utilizada fue de la misma especie de planta (Ver Figura 9).

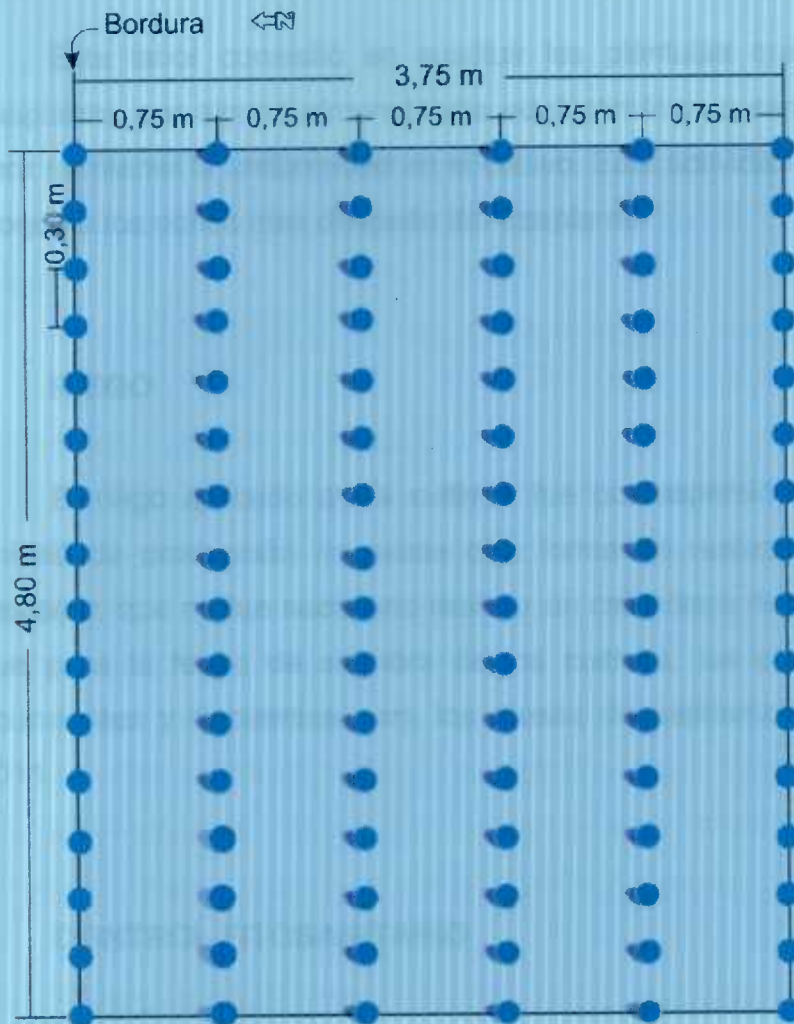
Figura 9. Detalle de medidas para el trasplante de pimentón



Fuente: propia de los autores (2011)

El ají picante también se trasplantó a los 45 días después de la germinación; en forma manual. Se humedeció previamente el terreno y se seleccionaron las plántulas. La distancia de siembra fue de 30 cm entre plantas y 75 cm entre hilerales (Ver Figura 10).

Figura 10. Detalle de medidas para el trasplante de ají picante



Fuente: propia de los autores (2011)

Al igual que con el pimentón, para el ají picante, también se hizo orificios de 3 centímetros de diámetro por 5 centímetros de profundidad; donde se colocaron las plántulas.

REPLANTE

Esta labor consistió en sustituir las plántulas que no soportaron el trasplante por alguna circunstancia edafoclimática o sanitaria, lo cual sirvió para mantener la uniformidad en el cultivo. Esta actividad se efectuó en cada bloque a los ocho días después del trasplante.

RIEGO

El riego aplicado a los cultivos fue por aspersión, puesto que en la unidad de producción no existe otra forma de realizar dicha labor. Cabe destacar, que no fue necesario realizar un calendario de riego, esto debido a que para la fecha de siembra de los cultivos, las precipitaciones fueron abundantes y frecuentes para los meses de septiembre 2010 a enero de 2011.

CONTROL FITOSANITARIO

Dicho control consistió en monitoreo permanente a los cultivos, para determinar la incidencia de plagas y enfermedades. Una vez detectada la presencia de éstos, de forma significativa, se aplicaron los controles necesarios y correspondientes para cada situación particular.

Es importante resaltar que el cultivo más afectado por la presencia de estos ataques, resultó ser el de pimentón ya que en el de ají picante no se observó ningún tipo de ataque significativo. Dentro de las plagas y enfermedades detectadas podemos nombrar las siguientes:

PLAGAS

Ácaros

Agente causal: *Tetrastenus capsicellus*

Síntomas: hojas perforadas en sus tejidos parenquimatosos, observándose una especie de enmallado, propio de las nervaduras de las hojas.

Control: Acarin C.E (dicofol). Organoclorados. Acaricida de contacto

Perforador del fruto del tomate

Agente causal: *Neoleucinodes elegantalis*

Síntomas: se observan unos pequeños orificios con bordes necrosados en diferentes partes del fruto, los cuales hacen presumir la presencia del insecto en estado larval. Para verificar la presencia de dichos perforadores, se hace necesaria la mutilación y corte del fruto.

Control: Mezcla de Insecticida de contacto –Aldebaran (Cipermetrina+Metomilo)-, con Insecticida inhibidor de la síntesis de quitina en larvas de lepidópteros –Alsystin SC 480g/l (Benzoylureas)-.

Gusanos cortadores

- Cortador pequeño: *Feltia subterranea*

Síntomas: la epidermis de las hojas se observan comidas por larvas.

- Cortador grande: *Agrotis repleta*

Síntomas: tallos trozados en la base, plantas caídas con apariencia de cortado, bordes del corte necrosado, seco y escamado.

Control: Bacillus thuringiensis, Alzadirachtin, Carbaril

ENFERMEDADES

Mancha cercóspora

Agente causal: *Cercóspora SPP*

Síntomas: las hojas presentan manchas necróticas, circulares u oblongas de bordes bien marcados, de color castaño oscuro y centro gris claro.

Control: al momento de observarse la aparición de los primeros síntomas, se aplicó tratamiento con Clorotalonil oxiclورو de Cu o Mancozeb.

Pudrición blanda o bacteriana

Agente causal: *Pectobacterium carotovorum* (antes llamada *Erwinia carotovorum*)

Síntomas: frutos completos en la planta con apariencia transparente y parte interna acuosa. El fruto presenta cambio de coloración y al romperse la piel, emana un fuerte olor a podrido, característico de la bacteria.

Control: Se eliminaron los frutos contaminados. Al finalizar las cosechas, se arrancaron y quemaron las plantas afectadas. Se desinfectó el suelo de la unidad experimental para evitar la propagación de la bacteria. Se aplicó Champion (Hidróxido de cobre), como control de esta enfermedad.

Marchites por fusarium – fusariosis

Agente causal: *Fusarium spp*

Síntomas: Marchitez y amarillamiento de las hojas bajas que va en ascenso hasta las hojas más altas, produciendo disminución en el rendimiento de la planta debido a la poca producción fotosintética

Control: se realizaron aplicaciones de Carboxin para eliminar el hongo.

CONTROL DE MALEZAS

Esta práctica cultural se realizó cada ocho (08) días en forma manual durante los dos primeros meses, aprovechando el momento de aporque. Posteriormente sólo se realizó cuando fue necesario, ya que el mismo cultivo ayudó en el control debido al tamaño de las hojas.

TUTORADO

Para realizar esta labor se cortaron estacas de 1,90 m de longitud. Se clavaron a 0,40m de profundidad. Colocándose una estaca en cada extremo de cada camellón de doble hilera. Se amarraron con alambre de extremo a extremo cada tutor (estaca). Posteriormente se amarraron las ramas de las plantas de pimentón con hilos de polipropileno (rafia), los cuales se colgaron del alambre. Cabe resaltar que ésta práctica fue aplicada sólo al cultivo de pimentón, pues al ají picante no fue necesario hacérsela, ya que las plantas del mismo son más fuertes, más erectas y de menor tamaño.

COSECHA

Se realizó de forma manual iniciándose con el rubro de pimentón, a partir del 28 de noviembre de 2010 y finalizándose la última cosecha el día 07 de marzo de 2011.

Respecto del ají picante, las cinco cosechas realizadas estuvieron comprendidas entre el 02 de febrero y el 20 de marzo de 2011, también de forma manual cada una.

MEDICIÓN DE VARIABLES

Para la medición de las seis (06) variables, a saber: número de semillas, largo, espesor de la carne del fruto, diámetro del fruto, producción y número de frutos por planta; se realizaron seleccionando al azar tres frutos por línea, por bloque. Inmediatamente se midieron con un vernier tanto para obtener el largo como el diámetro. Seguidamente, se le realizó un corte transversal de forma longitudinal para medir el espesor de la carne del fruto. Luego se efectuó el conteo de semillas.

Esto fue igual para cada pico de cosecha. En pimentón fueron tres tomas de muestras y en ají picante dos.

Para las variables producción y número de frutos por planta, se tomaron en cuenta las respectivas anotaciones para poderlas calcular con base en una hectárea (Ha).

Es de suma importancia destacar que para el pimentón se realizaron tres tomas de muestras en las cosechas "pico", mientras que para el ají picante fueron sólo dos.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos de las variables analizadas se evaluaron a través del programa Statistix 4.0. Dichos análisis mostraron una distribución de normalidad de acuerdo con la prueba aplicada de Wilk-Shapiro, para todas las variables analizadas de pimentón. De las variables de ají picante, sólo el peso promedio de los frutos no evidenció una distribución normal, por cuanto los datos se encuentran dispersos. Por tal motivo se hizo indispensable la transformación de los mismos a través de logaritmo neperiano (Ln), y así poder obtener la normalidad esperada.

Ante las variables de: largo del fruto, espesor de la carne del fruto y diámetro del fruto, no se hizo necesario realizar las pruebas de normalidad ni tampoco comparaciones de promedios, puesto que los mismos no mostraron diferencia significativa respecto de las referencias.

Respecto de la variable: producción de semillas, es de hacer notar que con base en los resultados totales se excluyó el 45% de las semillas de pimentón en las líneas 3 y 12; y 35% para las líneas 5 y 21. Mientras que para los totales de semillas del ají picante se descartó un 20%. Esto motivado a que se debe seleccionar frutos de calidad, para garantizar los mejores atributos a las futuras generaciones.

A continuación se muestran los gráficos de normalidad evaluados, de acuerdo a las variables analizadas para las líneas de pimentón.

Gráfico N° 1. Índice de normalidad del peso promedio de los frutos (Pfrutos) (gr)

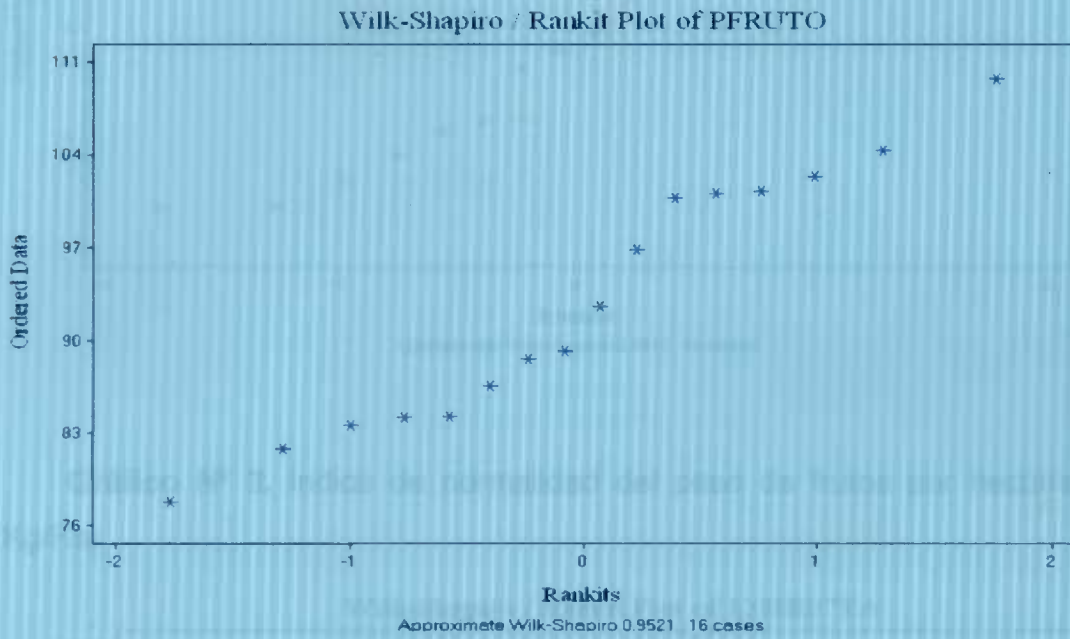


Gráfico N° 2. Índice de normalidad del número de frutos (frutos)

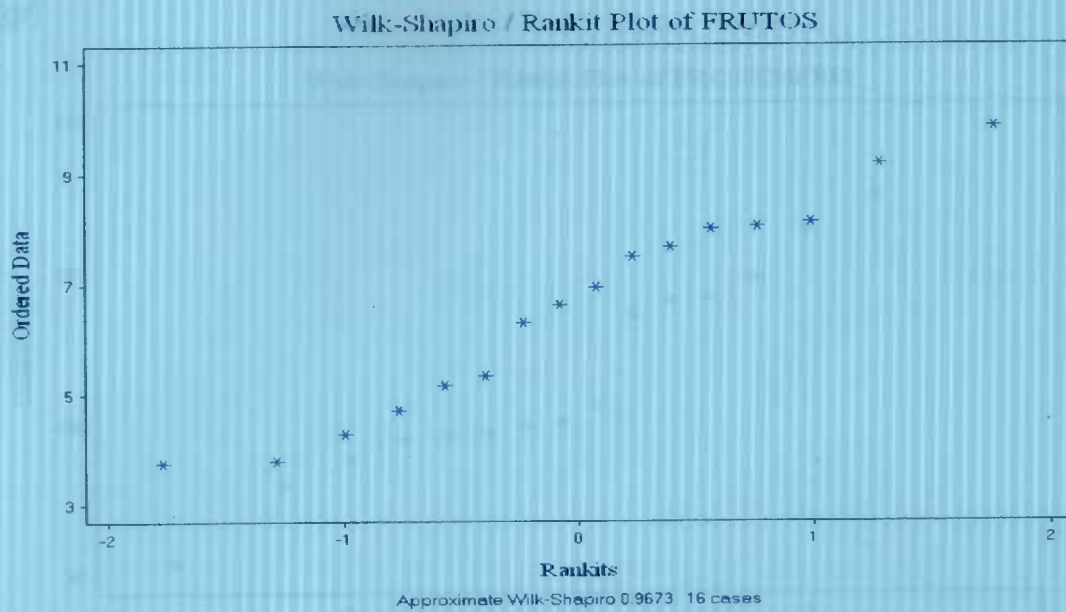


Gráfico N° 3. Índice de normalidad del peso de frutos por hectárea (Kg/Ha)

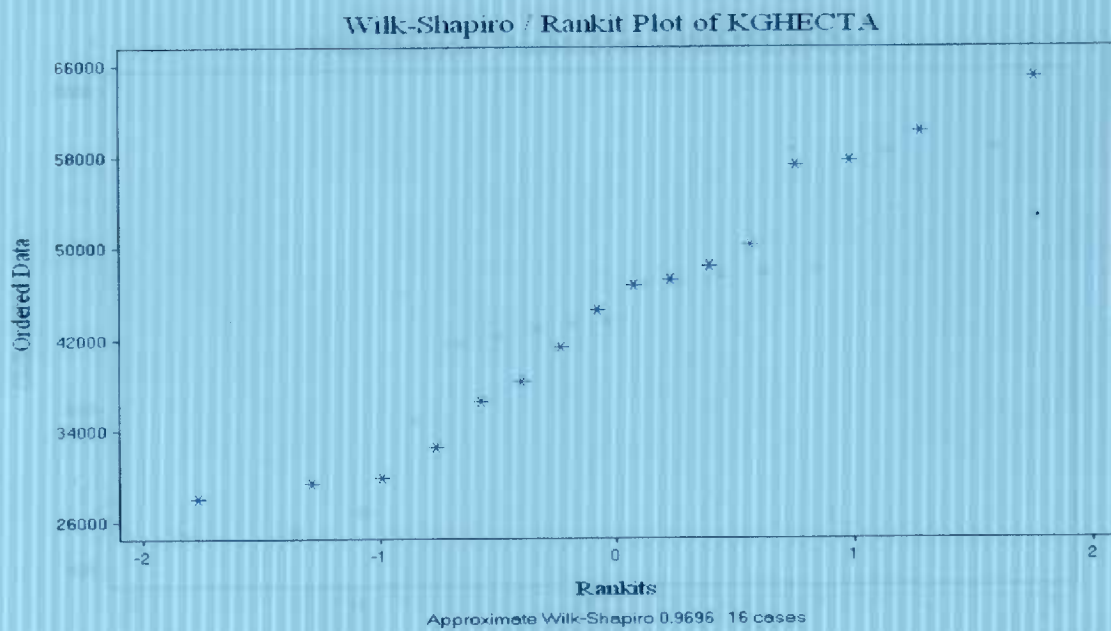


Gráfico N° 4. Índice de normalidad del promedio de semillas por fruto

(gr)

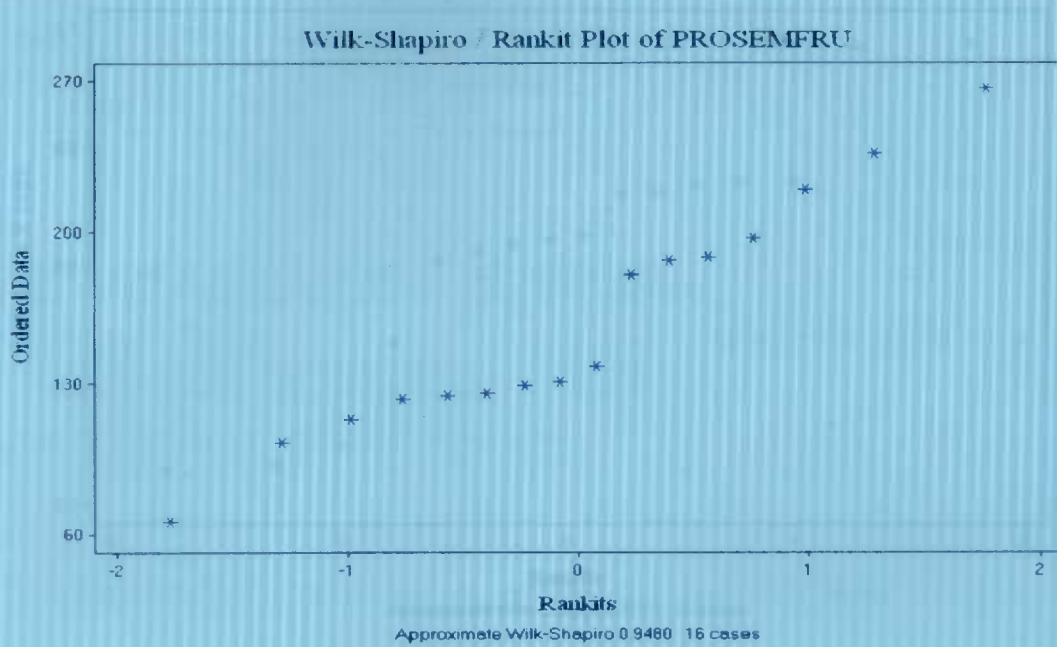


Gráfico N° 5. Índice de normalidad del promedio de semillas por planta

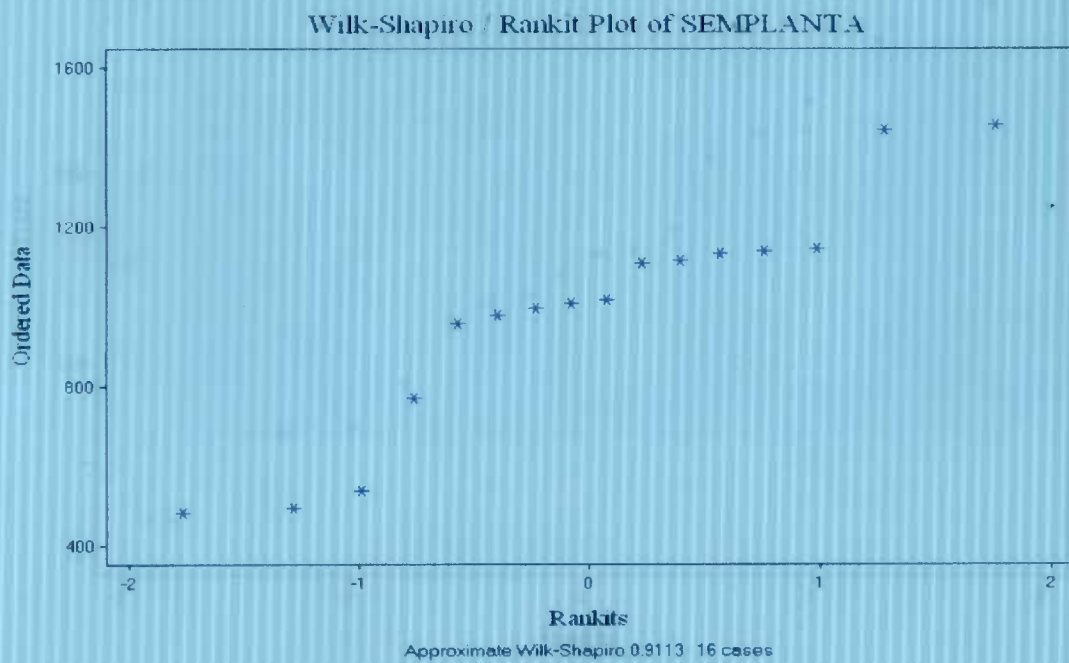


Gráfico N° 6. Índice de normalidad del promedio de semillas por Ha

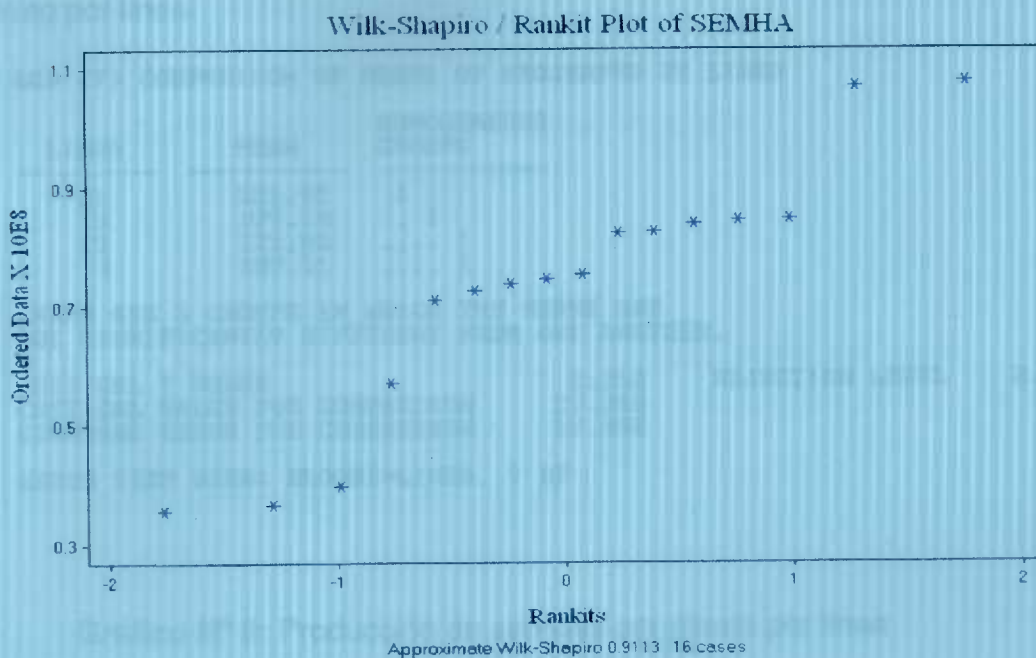


Gráfico N° 7. Índice de normalidad de Kg de semillas por Ha (Kg/Ha)

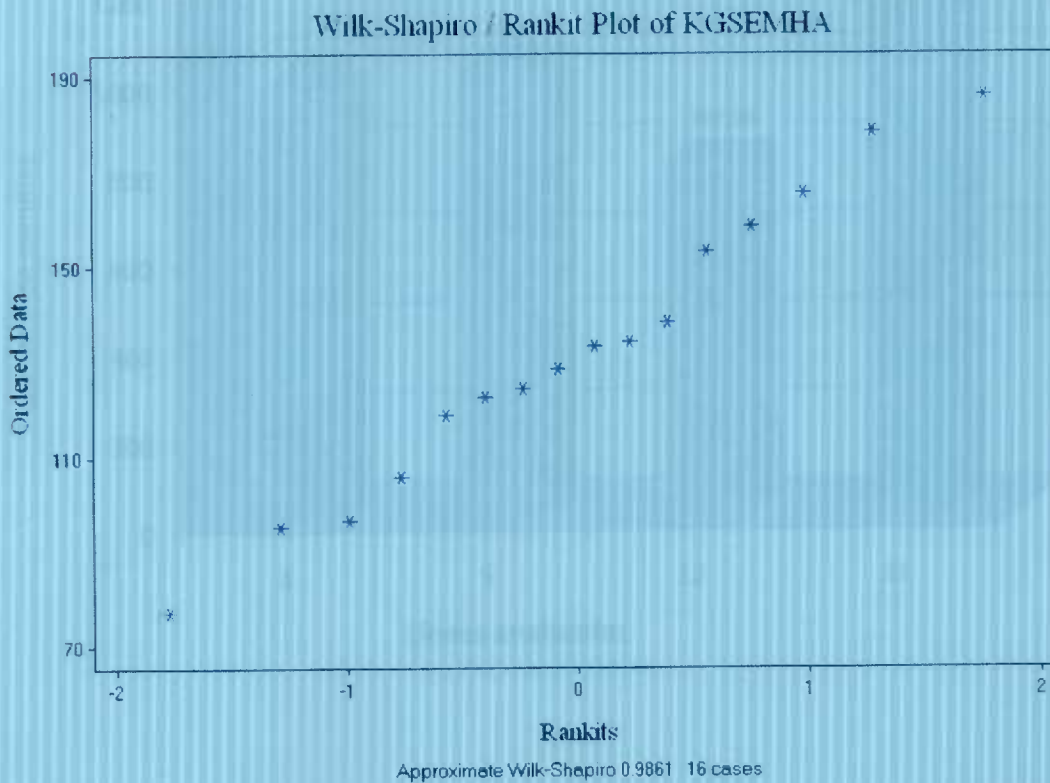


Tabla N° 5: Comparación de medias de producción de semillas por fruto por línea

LSD (T) COMPARISON OF MEANS OF PROSEMFRU BY LINEA

LINEA	MEAN	HOMOGENEOUS GROUPS
21	221.92	I
5	179.24	.. I
12	122.83 I
3	107.31 I

THERE ARE 3 GROUPS IN WHICH THE MEANS ARE NOT SIGNIFICANTLY DIFFERENT FROM ONE ANOTHER.

CRITICAL T VALUE 2.262 REJECTION LEVEL 0.050
 CRITICAL VALUE FOR COMPARISON 27.368
 STANDARD ERROR FOR COMPARISON 12.098

ERROR TERM USED: BLOQUE*LINEA, 9 DF

Gráfico N° 8: Producción de semillas por planta por línea



Tabla N° 6: Comparación de medias para la producción de semillas en kilogramos por hectárea (Kgsem/Ha)

LSD (T) COMPARISON OF MEANS OF KGSEMHA BY LINEA

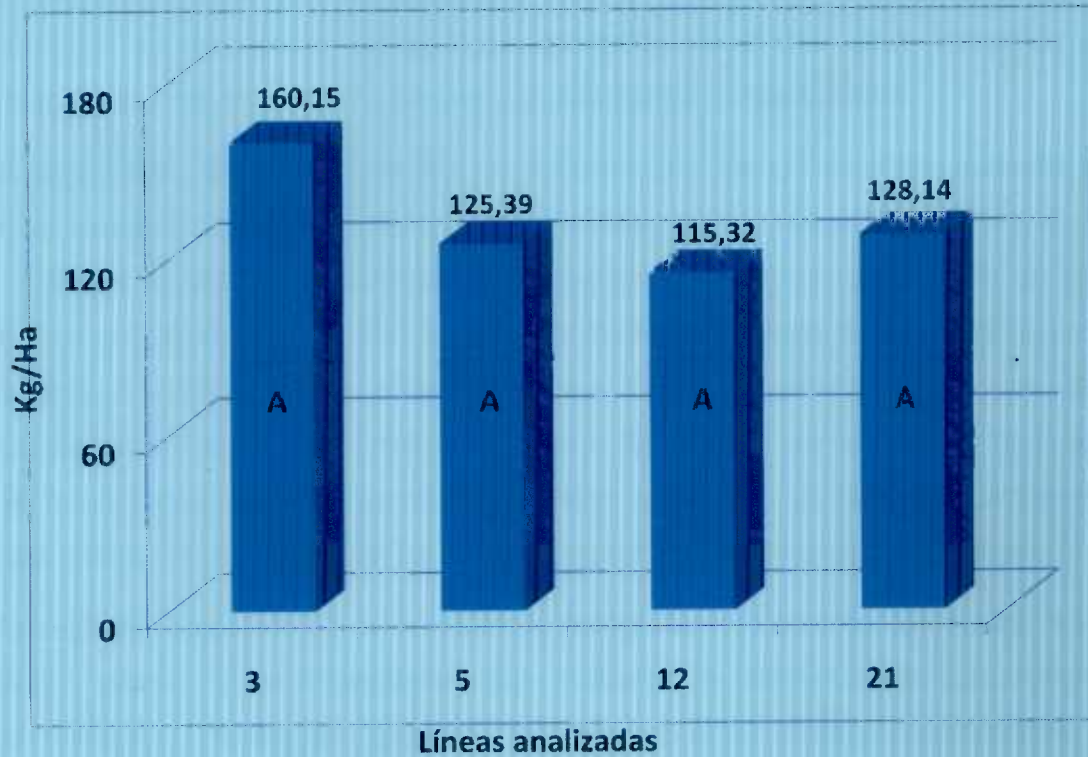
LINEA	MEAN	HOMOGENEOUS GROUPS
3	160.15	I
21	128.14	I
5	125.39	I
12	115.32	I

THERE ARE NO SIGNIFICANT PAIRWISE DIFFERENCES AMONG THE MEANS.

CRITICAL T VALUE 2.262 REJECTION LEVEL 0.050
 CRITICAL VALUE FOR COMPARISON 50.683
 STANDARD ERROR FOR COMPARISON 22.405

ERROR TERM USED: BLOQUE*LINEA, 9 DF

Gráfico N° 9 : Producción de semillas en Kg/Ha



No existe diferencia significativa respecto de la producción de Kg de semillas, por lo tanto cualquier línea de pimentón que se utilice en las condiciones edafoclimáticas de la zona de estudio, tiene homogeneidad.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

En relación con los resultados obtenidos de los fríos, se concluye que la producción, cuando se maneja correctamente, es alta. En el caso de la línea de pimentón L2, se debe tener en cuenta el mayor rendimiento de frutos y semillas de los frutos, mientras que con respecto de la línea en cuanto a la cantidad de semillas por fruto. La elección debe estar basada por el tipo de fruto, ya que la L2 es un fruto de mayor tamaño, más grueso y pesado que los frutos de la L3 que son sencillos y más livianos.

A las plantas de las líneas de Pimentón se le considera una planta entre resaca o más sensible a estos riego (pero por exceso o por defecto), las líneas más sencillas, debiendo ser altamente tolerantes al frío, por cuanto en los meses de octubre, noviembre y parte de diciembre, las precipitaciones fueron bajas, esporádicas y aleatorias, y los cultivos permanecieron con las

hojas secas, por tanto, se debe proporcionar riego en la zona, para evitar las pérdidas por causa de las altas precipitaciones de los meses de invierno.

Las líneas L2, L3, L4 y L5 se comportaron bien en un cultivo de pimentón, dando un rendimiento alto, sin embargo, la línea L2 dio el mayor rendimiento, debido a la producción de frutos y semillas de mayor tamaño y peso, lo que se debe a las condiciones de cultivo y a las características de las líneas L2 y L3.

En cuanto al cultivo de él, la producción resultó ser buena y productiva, tanto en términos de fructos como también en producción de kg de semillas. No se mostró sensibles a plagas ni enfermedades y en cuanto a bacteria *Pectobacterium* que no afectó en ninguno de dichos cultivos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos de las líneas promisoras de pimentón, respecto de mayor rendimiento para la Aldea Volador, del Municipio Lobatera, en el Estado Táchira; la línea de pimentón L3 fue la de mayor rendimiento en cuanto a cantidad de frutos; mientras la L21 resultó de la mejor en cuanto a la variable peso. Se deduce que esto sucede por el tipo de fruto, ya que la L21 es un fruto en forma de bloque, más compacto y pesado que los frutos de la L3 que son alargados y más livianos.

A sabiendas de que al Pimentón se le considera una planta entre sensible o muy sensible al estrés hídrico (bien por exceso o por defecto), las líneas aquí utilizadas, demostraron ser altamente tolerantes al mismo, por cuanto en los meses de octubre, noviembre y parte de diciembre, las precipitaciones fueron fuertes, continuas y abundantes; y los cultivos permanecieron con su producción. Tal vez esta producción se vio disminuida por tal motivo, pero es de hacer notar que los demás productores existentes en la zona, perdieron sus cosechas por causa de las altas precipitaciones caída en la localidad.

Las cuatro líneas L3, L5, L12, y L21 se comportaron tolerantes en cuanto a la lluvia, plagas y enfermedades. Sin embargo la bacteria *Pectobacterium carotovorum*, incidió con la producción debido a las altas precipitaciones y que además afectó directamente y con mayor fuerza en las líneas L3 y L5.

En cuanto al cultivo de ají, la producción fue altamente noble y productivo, tanto en kilogramos de frutos/Ha como también en producción de Kg de semillas/ha. No se mostró sensible al ataque de plagas, ni enfermedades y en cuanto la bacteria *Pectobacterium carotovorum* no afectó en lo absoluto a dichos frutos.

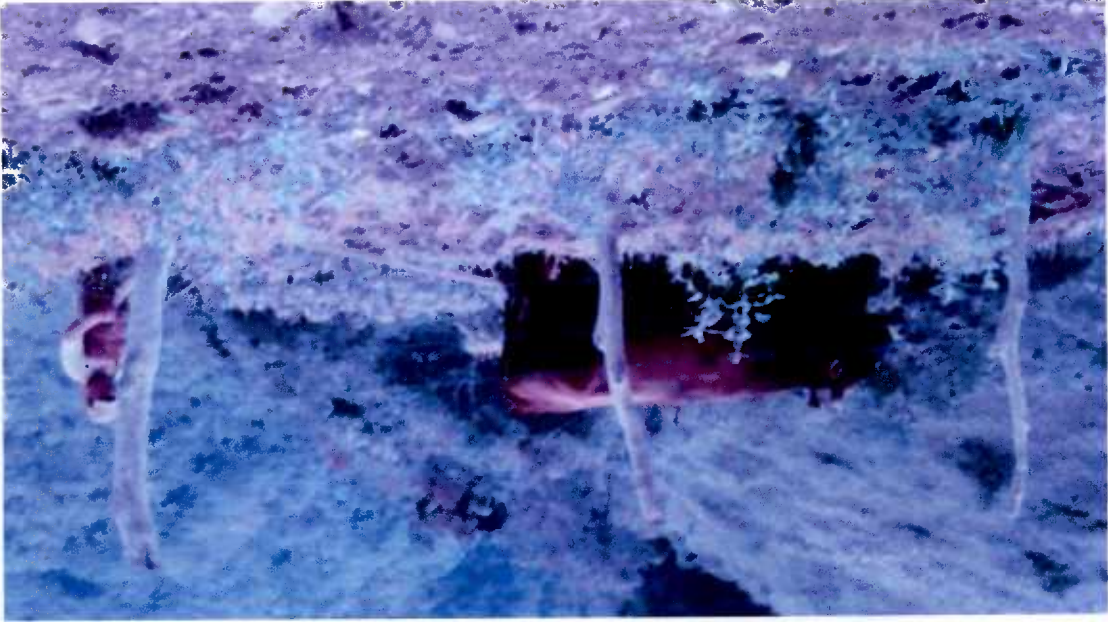
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abida, K., Kuriachan, P. I and Kuriachan, P. 1983. A spontaneous interchange heterozygote in *Capsicum chinense* Jacq. *Caryologia* 36: 183-187.
- Agrinova Science. Requerimientos Edafoclimáticos (temperatura). disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento2.htm>
- Anzola, Luis. 2007. Índice Agropecuario 2007. Venezolana de riego, C.A. 32 Edición. P. A - 29-82.
- Blog. http://www.abonos.todojardines.com/2009_05_01_archive.html
- Boccoardo, Leonardo. Replanteo. Construcciones I. 2005. Disponible: <http://www.tallera.com.ar/doc/biblioteca/REPLANTEO%20Y%20ROCESO%20DE%20OBRA/UNMDP-C1%20REPLANTEO%20DE%20OBRA.pdf>
- Claudia V. De Teodoro-Pardo, Armando García-Velázquez y Tarsicio Corona-Torres 2007. Polimorfismo cromosómico en *capsicum annum* L. (solanaceae) en recolectas de Puebla, Morelos y Querétaro, México. Chromosome polymorphism in *capsicum annum* L. (solanaceae) in collections from Puebla, Morelos and Querétaro, México laboratorio de citogenética. Genética. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. 56230. Montecillo, estado de México. Publicado como Artículo en *Agrociencia* 41: 873-881. 2007.
- Coello, o. 1996. Gran avance de la lombricultura. Diario expreso. Siembra Guayaquil – Ecuador. Agosto 30 p. 12
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. 1999. Artículo 305

- Holdridge, L.R. 1947 Determination of world plant formations forms simple climare data *Sciencias* 106 (27) 367.
- <http://es.wikipedia.org/wiki/lobatera>
- <http://www.monografias.com/trabajos14/lobatera/lobatera.shtml#MAPA>
- http://www.fertiberia.com/información/articulos/abonado_cultivos/cult_pimiento.html. Manejo del cultivo. Siembra directa; poda de formación.
- Índice Agropecuario Agroisleña, 2010. Principales híbridos y variedades comerciales en Venezuela.
- Lanteri, S. 1991. Lack of a karyotype class and skewed chromosome segregation in two backcross progenies of *Capsicum*. *J. Genetic and Breeding* 45: 51-58.
- Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación de Venezuela. Publicada en Gaceta Oficial N° 38.242 de fecha 03 de agosto de 2005
- Ley de Mercadeo Agrícola: Gaceta Oficial N° 37389 de fecha 21 de febrero de 2002.
- Ley de Tierras y Desarrollo Agrario: promulgada en fecha 13 de noviembre de 2001 y reformada el 29 de julio de 2010, según Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5991
- Meshram, L. D., M. N. Narkhede, and N. Y. Deshmukh. 1981. Spontaneous multiple translocations in *Capsicum annuum* L. *Cytologia* 46: 75-79.
- Nieto, A. 2002. El Uso de la compost como alternativa ecológica para la producción sostenible de Chile (*Capsicum annuum* L.) en s áridas (En línea) México Consultado el 25 de abril del 2011. Disponible en <http://WWW.interciencia.org/v2708/nieto.pdf>.

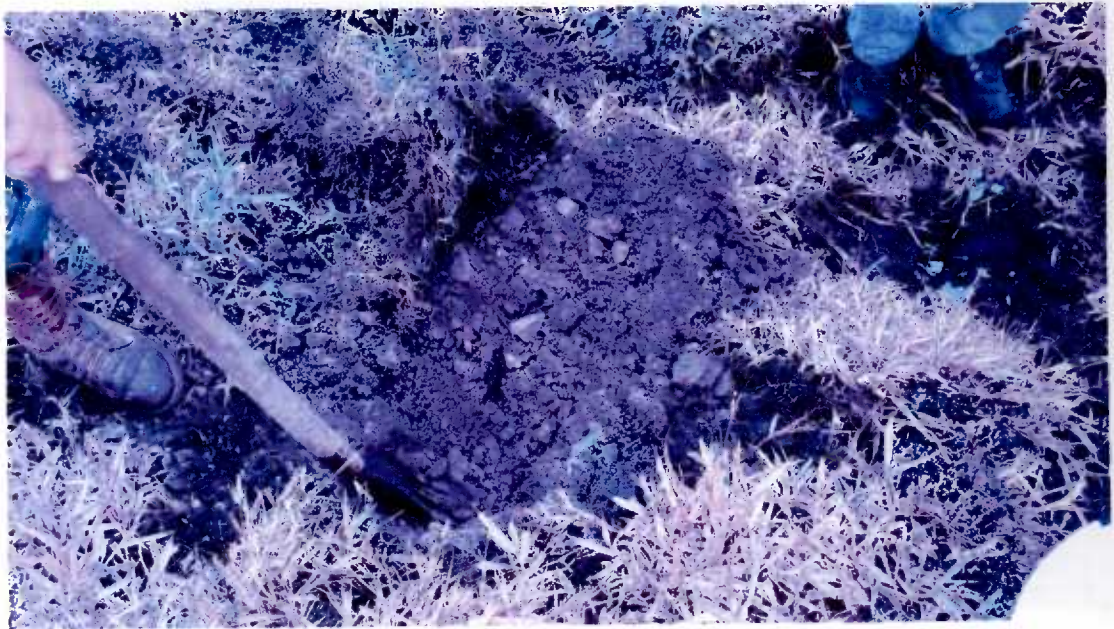
- Pickersgill, B. 1971. Relationships between weedy and cultivated forms in some species of chili peppers (Genus *Capsicum*). *Evolution* 25: 683-691.
- Pickersgill, B. 1997. Genetic resources and breeding of *Capsicum* spp. *Euphytica* 96: 129-133.
- Tellez, v. 2003. Los abonos agroecológicos. Que son los abonos orgánicos (en línea) Colombia consultado el 25 de abril del 2011. Disponible [http://www.lanetaap.org/biodiversidad/documentos/agroquin # siete](http://www.lanetaap.org/biodiversidad/documentos/agroquin%20#siete).
- www.biblioteca.ueb.edu.ec/bitstream/15001/174/1/TESIS.pdf. El Pimiento (*Capsicum annuum* L.)
- www.información.com/huerto/fichas/pimiento.html. Requerimiento edafoclimático del cultivo de pimiento.

ANEXOS



ARADO

TOMA DE MUESTRA PARA ANÁLISIS DE SUELO



LIMPIEZA POST ARADO



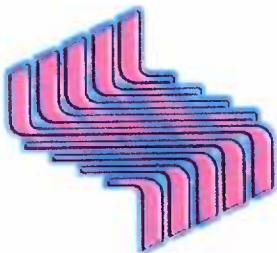
TRASPLANTE, TUTORADO Y COSECHA



TOMA DE DATOS PARA MEDICIÓN DE VARIABLES



Universidad Nacional Experimental
de los Llanos Occidentales
"Ezequiel Zamora"



LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA

AC - 00019



Vicerrectorado de Producción Agrícola
Estado Portuguesa

**EVALUACIÓN DE LÍNEAS PROMISORAS
DE PIMENTÓN Y AJÍ PICANTE
(*Capsicum annuum*),
EN LA ALDEA "VOLADOR",
MUNICIPIO LOBATERA,
ESTADO TÁCHIRA**

Autores:

LÓPEZ R., Nancy I.
C. I. N°: 9.214.018
PORRAS M., Luis A.
C. I. N°: 8.097.703
TORRES P., Javier A.
C. I. N°: 5.682.937

Tutor:

Dr. José W. Bustamante M.

San Cristóbal, Julio de 2011



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS
OCCIDENTALES EZEQUIEL ZAMORA (UNELLEZ)
VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR
SUBPROGRAMA INGENIERÍA AGRONÓMICA
SUBPROYECTO APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS II


ACTA

Hoy, 15 de Julio del 2011, congregados en un aula de la Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), reunidos para evaluar el trabajo: **EVALUACIÓN DE LÍNEAS PROMISORIAS DE PIMENTÓN Y AJÍ PICANTE (*Capsicum annum*)**, EN LA ALDEA "VOLADOR" MUNICIPIO LOBATERA, ESTADO TÁCHIRA, presentado por los técnicos superiores Universitarios López Rodríguez Nancy Iraídís, Porras Morales Luis Alberto y Torres Peñaloza Javier Alexander, cédulas de identidad N° 9.214.018, 8.097.703 y 5.682.937, respectivamente. El jurado evaluador estuvo conformado por el Dr. José Bustamante (tutor), el Ing. Bilal El Ayoubi y el Ing. Carlos García. Trabajo éste como requisito de la cátedra de Aplicación de conocimientos II y tesis para optar al título de Ingenieros Agrónomos de la UNELLEZ.


Luego de la exposición, el jurado evaluador realizó una serie de preguntas respectivas, las cuales fueron respondidas satisfactoriamente.

Una vez finalizada la presentación, el jurado deliberó y, por unanimidad **APRUEBA** y otorga la calificación de cinco (05) puntos, sugiriendo que el trabajo sea valorado con una publicación como Nota Técnica en una revista científica de circulación nacional. De igual manera se sugiere, que los autores muestren a los productores de la zona en estudio, mediante un día de campo las bondades de las líneas promisorias para la zona.

Es todo.


José Bustamante
C.I. 9.145.450


Bilal El Ayoubi
C.I. 15.988.179


Carlos García
C.I. 5.686.813

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS
OCCIDENTALES EZEQUIEL ZAMORA
VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR

**Evaluación de líneas promisoras de pimentón y ají picante (*Capsicum
annuum*), en la aldea "Volador" municipio Lobatera, estado Táchira**

Autores: Nancy López; Luis Porras; Javier Torres
Tutor: Dr. José W. Bustamante M
Año: 2011

RESUMEN

En Venezuela la producción de hortalizas se basa casi en su totalidad en semilla importada, de otras latitudes, generada para dar respuesta a problemas particulares e introducidas al mercado nacional por grandes compañías multinacionales. Si bien es cierto, muchas variedades e híbridos introducidos son de buena calidad y altamente rendidores, en este aspecto presentamos una dependencia tecnológica injustificada. El INIA como organismos rector en investigación agrícola a través del Centro Nacional de Semilla espera dar respuesta a esta problemática mediante los diversos programas de mejoramiento genético. En el CIAE Táchira se desarrolla el programa de mejoramiento genético de pimentón con el objetivo fundamental de ofrecer a los productores de estas hortalizas, materiales genéticos adaptados a las condiciones locales de pisos altitudinales de la zona alta de Venezuela. Al ofrecer variedades de polinización abierta, los agricultores pueden producir su propia semilla de manera artesanal; de esta forma se garantiza la soberanía agroalimentaria, reduciendo el uso de divisas en importación de semilla.

Palabra clave: promisoras, mejoramiento genético, pimentón, ají picante

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS
OCCIDENTALES EZEQUIEL ZAMORA
VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR

Evaluación de líneas promisoras de pimentón y ají picante (*Capsicum annuum*), en la aldea "Volador" municipio Lobatera, estado Táchira

Autores: Nancy López; Luis Porras; Javier Torres

Tutor: Dr. José W. Bustamante M

Año: 2011

ABSTRACT

In Venezuela's vegetable production is based almost entirely on seed imported from other regions, generated in response to particular problems and introduced to the market by large multinational companies. Although many varieties and hybrids introduced are of good quality and high yielding, in this aspect we present an undue dependence on technology. INIA (National Institute of Agricultural Research) as lead agency for agricultural research through the National Seed Centre hopes to address this problem through various breeding programs. In Táchira CIAE develops breeding program of paprika with the ultimate goal of providing producers of these vegetables, genetic materials adapted to local conditions in altitudes of the upper area of Venezuela. By offering open-pollinated varieties, farmers can produce their own seed on a small scale, thus ensuring food sovereignty, reducing the use of foreign exchange in importing seed

Keyword: promising, breeding, paprika, chilli

ÍNDICE

	Pág.
AGRADECIMIENTO	i
RESUMEN	ii
ABSTRACT	iii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA	
Planteamiento del problema	3
OBJETIVOS	
Objetivo General	4
Objetivos Específicos	4
JUSTIFICACIÓN	5
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	
Antecedentes	6
Bases Teóricas	6
Origen	6
Clasificación Taxonómica	6
Morfología de la Planta	7
Aspectos genéticos	9
Requerimientos edafoclimáticos	10
Temperatura	10
Luminosidad	12
Suelo	12
Manejo del cultivo	12
Preparación del suelo	12
Siembra directa	13
Marco de plantación	14

Prácticas culturales	14
Poda de formación	14
Aporcado	15
Tutorado	15
Tutorado tradicional	15
Tutorado holandés	16
Destallado	16
Deshojado	16
Aclareo de frutos	16
Riego	17
Fertilización	17
Fertilización orgánica	18
Abonos orgánicos	18
Abonos verdes	18
Humus de lombriz	19
Variedades	20
Plagas y Enfermedades	23
Plagas	23
Enfermedades	24
Bases Legales	24
CAPÍTULO III	26
MARCO METODOLÓGICO	26
Ubicación de la investigación	27
Situación geográfica y climática	28
Zona de vida	28
Tipo de diseño	28
Procedimiento	30
Material genético evaluado	34
Manejo del experimento	36
Propagación de plantas	36

Realización de los semilleros	36
Manejo de los semilleros	36
Análisis físico-químico del suelo	36
Preparación del suelo	37
Trazado de las parcelas	37
Trasplante	38
Replante	41
Riego	41
Control fitosanitario	41
Plagas	42
Enfermedades	43
Control de malezas	44
Tutorado	44
Cosecha	44
Variables medidas	45
CAPÍTULO IV	
ANÁLISIS DE RESULTADOS	46
CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
CONCLUSIONES	54
RECOMENDACIONES	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
ANEXOS	60

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Tabla N° 1 Temperaturas críticas para pimentón y ají en las distintas fases de desarrollo	11
Tabla N° 2 Principales híbridos y variedades comerciales en Venezuela	21
Tabla N° 3 Información genética de las líneas evaluadas de pimentón (Bustamante, J. 2010 – INIA)	35
Tabla N° 4 Información genética de las líneas evaluadas de ají picante (Bustamante, J. 2010 – INIA)	35
Tabla N° 5 Comparación de medias de producción de semillas por fruto por línea	51
Tabla N° 6 Comparación de para la producción de semillas en kilogramos por hectárea (Kgsem/Ha)	52
Tabla N° 7 Detalles de medidas para el pimentón	39
Tabla N° 8 Detalles de medidas para el ají picante	40

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 1 Mapa Volador-Lobatera	27
Figura N° 2 Orden de siembra del pimentón según sorteo	29
Figura N° 3 Orden de siembra del ají picante según sorteo	30
Figura N° 4 Distribución de plantas de pimentón en la unidad experimental	31
Figura N° 5 Detalle de ubicación y medidas de trasplante de pimentón en un bloque de la unidad experimental	32
Figura N° 6 Detalle de ubicación y medidas de trasplante de pimentón en un bloque de la unidad experimental	33
Figura N° 7 Forma de siembra del ají picante	34
Figura N° 8 Método 3-4-5 de replanteo	38
Figura N° 9 Detalle de medidas para el trasplante de pimentón	39
Figura N° 10 Detalle de medidas para el trasplante de ají picante	40

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°	Pág.
1 Índice de normalidad del peso promedio de los frutos	47
2 Índice normalidad del número de frutos	48
3 Índice de normalidad del peso de frutos por hectárea (Kg/Ha)	48
4 Índice de normalidad del promedio de semillas por fruto	49
5 Índice de normalidad del promedio de semillas por planta	49
6 Índice de normalidad del promedio de semillas por hectárea	50
7 Índice de normalidad de kilogramos de semillas por hectárea (Kgsem/Ha)	50
8 Producción de semillas por planta por línea	51
9 Producción de semillas en Kg/Ha	52

INTRODUCCIÓN

Los productores Venezolanos han venido dependiendo, para la producción de hortalizas, de semillas certificadas traídas del exterior. Las pocas semillas que se logran obtener en el país, no cuentan con un riguroso estudio genético y menos aun, con el seguimiento necesario que avale la veracidad de la producción. Siendo el pimentón (*Capsicum annum*) uno de los rubros hortícolas más consumidos por el venezolano, se crea la imperiosa necesidad de realizar estudios que garanticen la explotación efectiva de dicho cultivo.

Es de resaltar que estos estudios se deben realizar en los diferentes pisos altitudinales del país, logrando así la obtención de semillas viables que se adapten a las condiciones edafoclimáticas propias de cada región.

Tomando en cuenta que los híbridos distribuidos no permiten la propagación futura de nuevas plantaciones, es que se hace necesaria la posibilidad de abaratar costos en la producción con la obtención de semillas viables, de frutos resistentes y plantas con alta producción para garantizar la soberanía alimentaria del país.

En el Capítulo I de esta investigación se plantea el problema en cuestión delimitándola en los objetivos específicos y realizando la justificación del por qué nos propusimos realizar dicha investigación.

El Capítulo II deja clara la importancia del rubro a estudiar, acotando los antecedentes, las bases teóricas y legales, sobre las cuales reposa, jurídicamente nuestra investigación.

El Capítulo III, hace referencia al marco metodológico. Allí se infiere en todos los aspectos investigativos paso a paso, para alcanzar los objetivos planteados de acuerdo a las variables a evaluar.

El Capítulo IV está determinado por el análisis de los resultados obtenidos. Allí se deja en evidencia desde el software estadístico utilizado para el análisis de las variables, hasta las condiciones inesperadas existentes en la investigación. se demuestra con gráficos y tablas comparación de medias el logro de los objetivos propuestos.

Y para finalizar, se dedica el Capítulo V a las conclusiones y recomendaciones las cuales se deben tomar en cuenta con las líneas de estudio, tanto de pimentón como de ají picante.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

El pimentón (*Capsicum annuum*), conocido a nivel mundial como una de las hortalizas más consumida por el ser humano gracias a sus propiedades alimenticias, respecto de su alto contenido de vitaminas A y C; calcio; pigmentos carotinoides, entre otras; forma parte del grupo de los vegetales que mayor se consume de diversas maneras.

En Venezuela su alto consumo genera una gran demanda respecto de los productores, ya que la producción debe incrementarse a medida que aumenta dicha demanda. Esta demanda se ve afectada por la falta de producción de semillas viables para alcanzar los niveles de exigencia impuestos por la población.

Actualmente en el país, no existe una empresa dedicada a la producción de semillas de calidad con tolerancia a: ataques de plagas y enfermedades; fuertes cambios climáticos; mayor cantidad de frutos por planta, así como también con mayor cantidad de semillas viables para posterior propagación y distribución.

Los bruscos cambios climáticos observados a nivel nacional durante los últimos meses, han impactado fuertemente en la producción agrícola del

país, sobre todo en la región andina. La Aldea Volador, del Municipio Lobatera en el Estado Táchira, ha mostrado pérdidas agrícolas de magnitudes considerables, por cuanto las plantas obtenidas por semillas comerciales utilizadas para la explotación de éste rubro, mostraron alta susceptibilidad a las fuertes y abundantes precipitaciones caídas sobre la zona.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la adaptabilidad de líneas promisoras de Pimentón y Ají Picante (*Capsicum annum*), en la Aldea Volador, Municipio Lobatera, estado Táchira, con miras a la producción y distribución de semillas viables.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar el rendimiento expresado en Kg de fruto fresco/Ha; número de frutos promedio/planta; tamaño, espesor y diámetro promedio/fruto; de líneas de Pimentón y Ají Picante (*Capsicum annum*), en la Aldea Volador, Municipio Lobatera, estado Táchira.
2. Evaluar el rendimiento en semillas por fruto por hectárea (s/f/Ha); semillas por kilogramo de fruto (s/KgF) de Pimentón y Ají Picante (*Capsicum annum*), en la localidad Aldea Volador, Municipio Lobatera, estado Táchira.

JUSTIFICACIÓN

La falta de producción de semillas ha generado una excesiva dependencia por la importación de las mismas. El sector agrícola se ha visto en la necesidad de aumentar los costos por la compra de material genético importado. Éste material no reúne las características propias de la agricultura venezolana, puesto que no son líneas puras, sino híbridos y variedades no viables para la propagación por parte de los productores; lo que lleva a la fuga de divisas del país y al aumento indiscriminado de costos.

Los productores venezolanos están tratando de mejorar la explotación de dicho cultivo con miras a aumentar la productividad por hectárea, pero las semillas importadas no son adaptadas a los diferentes pisos climáticos ni a la variedad de suelos existentes en el país.

Por otra parte, si bien es cierto que algunas empresas trasnacionales realizan investigaciones de mejoramiento genético en semillas, también es cierto que éstas no se adaptan de manera satisfactoria a las diferentes condiciones edafoclimáticas existentes en nuestro país; de allí la importancia de evaluar diversas líneas que en post cosecha, sus semillas sean viables y crear un organismo capaz de producir líneas aptas para desarrollarse en las diferentes localidades.

germoplasma local. El programa ha obtenido material segregante, y está en desarrollo en segunda, tercera, cuarta y quinta generación de selección.

CAPÍTULO II

Desde 2007 se recibió por parte de FONDACITE-Táchira una subvención para fomentar la evaluación de variedades genéticas de hortalizas mejoradas. El proyecto se tituló "SELECCIÓN

MARCO TEÓRICO

DE MATERIAL GENÉTICO DE TOMATE Y PIMENTÓN, DE ALTO RENDIMIENTO, DE BUENA CALIDAD Y RESISTENTES A ESTRES BIÓTICO QUÍMICO Y ABIOLOGOS A PESOS ACITUDINALES MEDIO-ALTO DE

Antecedentes

El mejoramiento de plantas es una disciplina necesaria en todos los ámbitos. Por ello, cada país adelanta trabajos de selección de germoplasma adaptado a las condiciones locales. Existe una gran cantidad de empresas transnacionales productoras de semilla. Ellas generan líneas puras e híbridos, los cuales evalúan en cada país, y el de mejor adaptabilidad es introducido a cada región. Entre estas empresas se puede citar Seminis, Syngenta, Sakata, Hazera, quienes a través de casas comerciales privadas ubicadas en Venezuela, solicitan al ejecutivo Nacional la importación de semilla.

En Venezuela, el INIA, a través del Centro Nacional de Semilla ha adelantado un programa de Mejoramiento Genético de hortalizas. Con él se pretende seleccionar germoplasma con amplia estabilidad y adaptación a las diferentes zonas agroecológicas de Venezuela.

En el INIA Táchira durante los últimos tres años se ha desarrollado un programa de Mejoramiento Genético de Tomate y Pimentón adaptado a la zona media-alta del estado Táchira. Particularmente con base a germoplasma proveniente del "**Asian Vegetable Research and Development Centre**" (AVRDC) de Taiwan y recombinado con

germoplasma local. El programa ha obtenido material segregante, la cual se encuentra en segunda, tercera, cuarta y quinta generación de autofecundación.

Durante 2010 se recibió por parte de FUNDACITE-Táchira una subvención para fortalecer la evaluación de estabilidad genética de algunas líneas avanzadas. El proyecto subvencionado llevó por título "SELECCIÓN DE MATERIAL GENÉTICO DE TOMATE Y PIMENTÓN, DE ALTO RENDIMIENTO, DE BUENA CALIDAD, TOLERANTES A ESTRÉS BIÓTICO O ABIÓTICO Y ADAPTADOS A PISOS ALTITUDINALES MEDIO-ALTO DE VENEZUELA". El objetivo general del proyecto fue: "***Seleccionar material genético promisorio de tomate y pimentón tolerante a estrés biótico y/o abiótico, de alto rendimiento, de buena calidad del fruto, altamente duradero en post cosecha, genéticamente estables y adaptados a pisos altitudinales de la zona cafetalera de Venezuela***".

BASES TEÓRICAS

ORIGEN

El pimentón es originario de la zona de Bolivia y Perú. Fue llevado al Viejo Mundo por Cristóbal Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España, desde donde se distribuyó al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Vegetal

Subreino: Fanerógama

Clase: Monocotiledóneo

Familia: Solanáceas.

Nombre Científico: *Capsicum annum* L.

Género: *Capsicum* sp.

Especie: *annum* L.

Nombre Común: Pimentón

MORFOLOGÍA DE LA PLANTA

Planta herbácea perenne, con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 metros (en determinadas variedades de cultivo al aire libre) y más de 2 metros (gran parte de los híbridos cultivados en invernadero); sistema radicular pivotante y profundo (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 50 centímetros y 1 metro, de crecimiento limitado y erecto en su tallo principal, emite 2 o 3 ramificaciones, presenta hojas enteras, glabras y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente.

El haz es glabro (liso y suave al tacto), de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nerviaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto; flores que aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas, son pequeñas y constan de una corola blanca.



La polinización es autógama, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10%. Fruto de baya hueca, semicartilaginosa y de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando.

Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. Las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 0,03 y 0,05 centímetros.

ASPECTOS GENÉTICOS

El género *Capsicum* pertenece a la familia Solanáceas, está conformado por aproximadamente 30 especies (De Teodoro-Pardo, *et al.*, 2007).

Capsicum annum es la más importante por su producción, distribución geográfica, variabilidad de formas y amplia diversidad de usos (De Teodoro-Pardo, *et al.*, 2007).

Los frutos de *C. annum* son una fuente importante de capsicinas (compuesto orgánico cíclico que es el pungente presente en frutos de *Capsicum*), y se usan para la producción de cosméticos, esencias y medicinas (De Teodoro-Pardo, *et al.*, 2007).

Las especies cultivadas de *Capsicum* y sus congéneres silvestres presentan el número cromosómico de $n=x=12$ ó $2n=24$ (Pickersgill, 1997).

Capsicum annuum presenta 10 pares metacéntricos y dos pares acrocéntricos (Pikergill, 1971; Lanteri, 1991). El análisis cariotípico de algunas de las especies de *Capsicum* indica variación en el tamaño cromosómico. La longitud de los cromosomas de *C. annuum* varía de 2.1 a 9.9 μm , particularmente en los tipos esmeralda, jalapeño, mirasol, pánuco y piquín (De Teodoro-Pardo, *et al.*, 2007).

La variación intraespecífica es común en este género, en las variedades silvestres, y la variación cariotípica intraespecífica puede ser mayor que la interespecífica (De Teodoro-Pardo, *et al.*, 2007).

Además, se ha encontrado translocaciones en *C. annuum* (Meshram *et al.*, 1981) y en *C. chinense* Jacq. (Abida *et al.*, 1983), que pueden tener una función importante en la evolución de las especies de *Capsicum* (Pickersgill, 1971)

REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto.

TEMPERATURA

Es una planta exigente en temperatura (más que el tomate y menos que la berenjena).

Tabla N° 1. Temperaturas críticas para pimentón en las distintas fases de desarrollo

FASES DEL CULTIVO	TEMPERATURA (°C)		
	ÓPTIMA	MÍNIMA	MÁXIMA
Germinación	20-25	13	40
Crecimiento vegetativo	20-25 (día) 16-18 (noche)	15	32
Floración y fructificación	26-28 (día) 18-20 (noche)	18	35

Fuente: Información patrocinada por Agrinova Science disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento2.htm>

Los saltos térmicos (diferencia de temperatura entre la máxima diurna y la mínima nocturna) ocasionan desequilibrios vegetativos.

La coincidencia de bajas temperaturas durante el desarrollo del botón floral (entre 15 y 10°C) da lugar a la formación de flores con alguna de las siguientes anomalías: pétalos curvados y sin desarrollar, formación de múltiples ovarios que pueden evolucionar a frutos distribuidos alrededor del principal, acortamiento de estambres y de pistilo, engrosamiento de ovario y pistilo, fusión de anteras, etc.

Las bajas temperaturas también inducen la formación de frutos de menor tamaño, que pueden presentar deformaciones, reducen la viabilidad del polen y favorecen la formación de frutos partenocárpicos.

Las altas temperaturas provocan la caída de flores y frutitos.
(www.infojardin.com/huerto/Fichas/pimentón.htm)

LUMINOSIDAD

Es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración. Necesita mucha luz.

SUELO

El cultivo del Pimentón se adapta a numerosos suelos siempre que estén bien drenados, ya que es una planta muy sensible a la asfixia radicular. Prefiere los suelos profundos, ricos en materia orgánica, sueltos, bien aireados y permeables, pues el exceso de agua favorecen el desarrollo de hongos en raíces y la pudrición. No es muy sensible a la acidez del suelo, adaptándose bien a un rango de pH entre 5,5 y 7.

Para el Pimentón, los suelos más adecuados son los sueltos y arenosos; humedades que oscilen entre el 50 - 70%, pues más bajas le afectan considerablemente.

MANEJO DEL CULTIVO

PREPARACION DEL SUELO

La preparación del suelo consiste en realizar el pase de arado de disco a una profundidad de 20 cm. y dos de rastra, esto es después de haber desmalezado, bien sea manualmente o mecanizado. Con esto se obtiene un suelo suelto, para el mayor desarrollo radicular y aireación del cultivo. (Biblioteca de la Agricultura 2001).

SIEMBRA DIRECTA

La técnica de la siembra directa se está extendiendo en el cultivo del pimentón destinado a la industria, especialmente para la obtención de frutos. La siembra directa en suelo desnudo sólo es recomendable en terrenos arenosos, que no formen costra; con temperaturas adecuadas y riego por aspersión.

En los casos de siembra directa, es aconsejable realizarla bajo acolchado plástico transparente, que evita la formación de costra e incrementa la temperatura del suelo. En este caso no son necesarias siembras profundas para asegurar que la semilla disponga de suficiente humedad para su germinación, siendo recomendables profundidades de 1,5-2cm.

En cuanto a la fecha de la siembra, se recomienda efectuarla cuando la temperatura media del suelo a nivel de siembra sea superior a 15°C. Con el sistema de acolchado esta temperatura puede alcanzarse hasta dos meses antes que con el suelo desnudo.

PRÁCTICAS CULTURALES

Distintos trabajos ponen de manifiesto que el rendimiento total y la precocidad de la producción son significativamente mayores con trasplante que con siembra directa. El sistema tradicional de implantación del cultivo del pimentón más utilizado es el trasplante de plantas criadas en semillero.

En el estado Táchira el método de siembra que se aplica es por medio de semilleros de germinación, para posterior trasplante. Esto se debe a que la topografía del terreno a nivel del estado, presenta desniveles considerables que impiden el uso de implementos agrícolas destinados para tal fin. Es importante resaltar que con el trasplante estamos garantizando

uniformidad en el desarrollo del cultivo, ya que al controlar su germinación, podemos seleccionar las plántulas a trasplantar; es decir, se realiza con semillas de germinación previa a la siembra en el cultivo.

En los semilleros se garantiza un adecuado progreso de las plantas, por cuanto se pueden controlar todos los factores intervinientes para el desarrollo del cultivo, pues en los primeros estadios de formación éstas son muy susceptibles a ataques de plagas y enfermedades. Por otra parte este sistema incide directamente en los costos de producción, ya que se evita el desperdicio tanto de semillas, como de plantas a replantar.

MARCO DE PLANTACION

El marco de plantación se establece en función del porte de la planta, que a su vez dependerá de la variedad comercial cultivada. En cultivo bajo invernadero la densidad de plantación suele ser de 20.000 a 25.000 plantas/ha. Al aire libre se suele llegar hasta las 60.000 plantas/ha.

PRÁCTICAS CULTURALES

Poda de formación

Es una práctica frecuentemente utilizada que mejora las condiciones de cultivo en invernadero y como consecuencia la obtención de producciones de una mayor calidad comercial. Con ésta se obtienen plantas equilibradas, vigorosas y aireadas, para que los frutos no queden ocultos entre el follaje, que a su vez los protege de insolaciones. Se delimita el número de tallos con los que se desarrollará la planta (normalmente 2 ó 3). En los casos necesarios se realizará una limpieza de las hojas y brotes que se desarrollen bajo la

“cruz”. La poda de formación es más necesaria para variedades tempranas de pimentón, que producen más tallos que las tardías.

(www.agrobit.com/Info_tecnica/Alternativos/horticultura)

Aporcado

Práctica que consiste en cubrir con tierra o arena parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular. En suelos arenosos debe retrasarse el mayor tiempo posible para evitar el riesgo de quemaduras por sobrecalentamiento de la arena. (<http://www.raaa.org/ao.html>).

Cabe destacar que, normalmente, esta práctica permite realizar de una vez el desmalezado del cultivo.

Tutorado

Las plantas en invernadero son más tiernas y alcanzan una mayor altura, por ello se emplean tutores que faciliten las labores de cultivo y aumente la ventilación.

En cultivos al aire libre, también es necesario realizar esta práctica, ya que el peso de los frutos, tienden a rasgar los tallos; además no es conveniente que los frutos toquen el suelo por cuanto se contaminan y/o pudren; por tales motivos, es imprescindible para mantener la planta erguida.

Puede considerarse dos modalidades:

Tutorado tradicional: Consiste en colocar palos en los extremos de las líneas de cultivo de forma vertical, unidos por un alambre de manera horizontal, del cual van a pender los hilos de polipropileno (rafía), que van a sujetar las ramas del pimentón al alambre horizontal. Estos hilos son los que realmente mantienen la planta en posición vertical

Tutorado holandés: Cada uno de los tallos dejados a partir de la poda de formación se sujeta al emparrillado con un hilo vertical que se va liando a la planta conforme va creciendo. Esta variante requiere una mayor inversión en mano de obra con respecto al tutorado tradicional, pero supone una mejora de la aireación general de la planta y favorece el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallados, recolección, etc.), lo que repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades.

Destallado

A lo largo del ciclo de cultivo se irán eliminando los tallos interiores para favorecer el desarrollo de los tallos seleccionados en la poda de formación, así como el paso de la luz y la ventilación de la planta. Esta poda no debe ser demasiado severa para evitar en lo posible paradas vegetativas y quemaduras en los frutos que quedan expuestos directamente a la luz solar, sobre todo en épocas de fuerte insolación.

Deshojado

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

Aclareo de frutos

Normalmente es recomendable eliminar el fruto que se forma en la primera "cruz" con el fin de obtener frutos de mayor calibre, uniformidad y precocidad, así como mayores rendimientos. En plantas

con escaso vigor o endurecidas por el frío, una elevada salinidad o condiciones ambientales desfavorables en general, se producen frutos muy pequeños y de mala calidad que deben ser eliminados mediante aclareo.

Riego

Moderado y constante en todas las fases del cultivo, a pesar de que aguantan bien una falta puntual de agua. El riego por goteo resulta ideal. El cultivo del pimentón se considera entre sensible y muy sensible al estrés hídrico, tanto por exceso como por defecto de humedad. Junto con el abonado nitrogenado, el riego es el factor que más condiciona el crecimiento, desarrollo y productividad de este cultivo.

Un aporte de agua irregular, en exceso o en defecto, puede provocar la caída de flores y frutos recién cuajados y la aparición de necrosis apical, siendo aconsejables los riegos poco copiosos y frecuentes. La mayor sensibilidad al estrés hídrico tiene lugar en las fases de floración y cuajado de los primeros frutos, siendo el período de crecimiento vegetativo el menos sensible a la escasez de agua. El déficit hídrico ocasiona un descenso en la producción en cantidad y calidad, al reducirse el número de frutos y/o su peso unitario, incrementándose la proporción de frutos no comerciales y, en frutos destinados a la industria, disminuir el pH y aumentar el contenido en sólidos totales y solubles.

FERTILIZACION

La planta de pimentón es muy exigente en nitrógeno durante las primeras fases del cultivo, decreciendo su demanda después de la recolección de los primeros frutos verdes debiendo controlar muy bien su

dosificación a partir de este momento, ya que un exceso retrasaría la maduración de los frutos. La máxima demanda de fósforo coincide con la aparición de las primeras flores y con el período de maduración de las semillas.

El potasio es determinante sobre la precocidad, coloración y calidad de los frutos, aumentando progresivamente hasta la floración y equilibrándose posteriormente.

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

Abonos orgánicos

Se define como abono orgánico todo material de origen orgánico (compost, estiércoles, abono natural, hojas podridas e incluso basuras), que se pueden descomponer por la acción de microbios y del trabajo del ser humano incluyendo además al estiércol de las lombrices y el de millones de hongos, bacterias y actinomicetos que ayudan a mantener la fertilidad del suelo. (Tellez, V. 2003). Estas sustancias se añaden en el suelo con el objeto de mejorar las características físicas, biológicas y químicas. (Biblioteca de la Agricultura 1999).

Los abonos orgánicos son ricos en micro y macro elementos, necesarios para tener cultivos sanos, ayudar a la planta a resistir el ataque de enfermedades y plagas. Mejora la textura y estructura de los suelos, regulando su temperatura y humedad. El uso de abono orgánico es atractivo por su menor costo de producción y aplicación por lo que resulta más accesible a los productores sobre todo en los

países donde la mayor parte de producción de alimentos se logra a través de una agricultura no tecnificada tal como ocurre en América Latina. Desde el punto de vista económico es atractivo su uso ya que el costo al granel representa el 10 % menos que el uso de fertilizantes químicos. (Nieto, A. 2002)

Abonos verdes

El abonamiento verde es una práctica que consiste en cultivar plantas, especialmente leguminosas (como trébol, alfalfa, frijol, entre otros) o gramíneas (como avena, cebada, ray grass, etc), que luego son incorporados al suelo en estado verde, sin previa descomposición, con el propósito de mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, restableciendo y mejorando su fertilidad natural (Blog disponible en:

http://www.abonos.todojardines.com/2009_05_01_archive.html).

Los abonos verdes dan lugar a una serie de reacciones Bioquímicas que incrementan la actividad microbiana del suelo, fomentando una mayor cantidad y diversidad de microorganismos, que se encarga de la mineralización de los elementos nutritivos

Humus de lombriz

Se denomina humus de lombriz a los excrementos de las lombrices dedicadas especialmente a transformar residuos orgánicos y también a los que produce las lombrices de tierra como sus desechos de digestión.

El humus que producen las lombrices es químicamente estable y es el resultado final de la descomposición de la materia orgánica, actúa como un excelente fertilizante que mejora las características Físico –

Químicas del suelo, balancea los macro y micro nutrientes tornándolos fácilmente asimilables por las raíces. (Coello, O. 1996).

El humus de lombriz o vermicompost tiene dos propiedades, actúa como fertilizante al aportar a la planta los nutrientes mayores (N, P, K, Ca), los menores (Mg, Fe, Cu, Zn, B) y además es un magnífico regenerador y corrector del suelo debido al elevado contenido de bacterias; además es también rico en oligoelementos esenciales para la vida de todo organismo.

VARIEDADES

Las variedades de pimentón se clasifican en dos grandes grupos según su sabor en dulces y picantes.

- **Pimentón dulce:** Pueden ser rojos, amarillos o verdes, de forma y tamaño diferentes. Dentro de este grupo se incluyen tanto el pimentón morrón como el dulce italiano.
- **Pimentón morrón:** es una variedad gruesa, carnosa y de gran tamaño. Su piel roja brillante es lisa y sin manchas, su carne firme y de sabor suave y su tallo verde y rígido. En Venezuela se consume crudo, asado, como ingrediente de guisos y estofados. Se comercializa fresco, desecado y en conserva.
- **Ají picante:** son variedades de pimentón pequeños, de formas alargadas, con variados contenidos de capsaicina (picante), grados de pungencia que van desde suave hasta extremadamente picante. Su consumo puede ser fresco, en conserva, desecado y salsas.

Tabla N° 2. Principales híbridos y variedades comerciales en Venezuela

Casa Comercial	Semillas	Información Técnica
Hazera genetics	Grandísimo HA-769 (Rojo) Telestar HA-2506 (Rojo) HA-2300 (Amarillo)	
Agropatria	Karma Alliance Marcato Atracción California Wonder Conquistador	Planta de porte medio. Frutos de forma cuadrado de 12.5cmx9.0cm. Peso promedio 300gr. Espesor de la pared 0.7mm. Tolerante a Mosaico del tabaco, Xantomonas. Ciclo del cultivo 70-75 días después del transplante.
Seminis	Camelot X3R Magistral X5R Mano de Piedra Capietrano Tirano Quetzal Salvador	
Greenhouse Supply c.a	Emperador Rojo Emperador Amarillo Luca Donatelo	
Harris Moran	Alliance	Planta de porte bajo con buen desarrollo vegetativo. Producción 12 frutos /planta. Peso promed.250- Fruto tipo bell (Campana), de color rojo, de 11.3cm largo por 8.5cm de ancho, espesor de las paredes 6.5mm.

	Karma	<p>Peso promedio 250-300gr con 3-4 lóculos. Tolerante a Virus del tabaco (TMV). Ciclo del cultivo 75 días</p> <p>Largo 8-10cm. Espesor de paredes 6mm; observándose frutos con 3-4 lóculos. Color Rojo. Tolerancia a <i>Xanthomonas vesicatoria</i>, Virus del mosaico del pepino (CMV), <i>Phytophthora capsici</i>. Ciclo cultivo 70-75 días después trasplante.</p>
Tezyer	Atracción Marcato	<p>Plantas vigorosas. Espesor del frutos (6.5-7mm); peso promedio 250-300gr. Largo 12.5cm por 9cm ancho de 3-4 lóculos, resistente al trasplante y al manejo post-cosecha. Tolerancia a bacterias <i>Xanthomonas</i>. Ciclo 75 días</p> <p>Planta vigorosa de porte medio. Frutos alargados de 17cm largo y 5.5 ancho, espesor pared 5mm. Peso promedio 145gr. Color rojo intenso. Tolerante a Virus de la papa, moteado suave del pimentón. Ciclo del cultivo 75 días</p>
Sakata	Shakira	
Granex	Cruzader	
Semillas Valera C.A	Anaconda F1 Kimba F1 Red Jebbel F1 Klausse	<p>Planta vigorosa robusta y compacta, se adapta a climas húmedos posee resistencia a la bacteriosis y pata negra. Paredes gruesas. Color rojo brillante intenso</p> <p>Planta vigorosa y rústica con muy buena productividad. Color rojo oscuro y brillante. Resistente a Mosaico amarillo del pimentón, Mosaico del tabaco, Mosaico del pepino, Virus de la papa y Pata negra.</p>

Enfermedades		Planta porte alto de buen vigor y rústica, se adapta a zonas de clima húmedo, frutos con paredes gruesas y excelente firmeza, color rojo oscuro intenso brillante. Tolerante al Mosaico del Tabaco, Moteado del pimentón, Mosaico amarillo del pimentón, virus de la papa. Bacteriosis y Pata negra
Semillas Rogers	Pep 1216 Nathalie	

Fuente: Índice Agropecuario Agroisleña, 2010. Principales híbridos y variedades comerciales en Venezuela.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

PLAGAS

Ácaros

Agente causal: *Tetrastipus capsicellus*

Perforador del fruto del tomate

Agente causal: *Neoleucinodes elegantalis*

Gusanos cortadores:

Agente causal:

- CORTADOR PEQUEÑO (*Feltia subterranea*)
- CORTADOR GRANDE (*Agrotis repleta*)

Minador pequeño de la hoja del tomate o palomilla

Agente causal: *Phthorimaea operculella*

Enfermedades

Damping - off

Agente causal: *Rhizoctonia*, *Phytium* *Phytophthora*

Podredumbre del tallo

Agente causal: *Sclerotinia sclerotiorum*

Marchitamiento

Agente causal: *Phytophthora capsici*

Mancha cercóspora

Agente causal: *Cercospora SPP*

Manchas bacteriales

Agente causal: *Xanthomonas vesicatoria*

Pudrición blanda bacteriana

Agente causal: *Pectobacterium carotovorum*

Marchites por fusarium - fusariosis

Agente causal: *Fusarium spp*

BASES LEGALES

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. 1999.

Artículo 305: el estado promoverá la agricultura sustentable como base estratégica del desarrollo rural integral, a fin de garantizar la seguridad

alimentaria de la población; entendido como la disponibilidad suficiente y estable de alimentos en el ámbito nacional y en el acceso oportuno y permanente a éstos... desarrollando y privilegiando la producción agropecuaria interna...

Seguridad Alimentaria y Nutricional

Ley de Tierras y Desarrollo Agrario: promulgada en fecha 13 de noviembre de 2001 y reformada el 29 de julio de 2010, según Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5991, se fundamenta en:

- La moderna concepción de seguridad agroalimentaria.
- La necesidad de fomentar el desarrollo.
- En la solidaridad social
- La eliminación del latifundio como hecho contrario al interés social.

Ley de Mercadeo Agrícola: Gaceta Oficial N° 37389 de fecha 21 de febrero de 2002. La presente Ley rige la planificación, fomento, regulación y evaluación de todas las fases comerciales del mercadeo de productos e insumos para la producción agrícola y propicia el incremento de la seguridad alimentaria y la producción agrícola interna. El mercadeo incluye el complejo de actividades, servicios, acciones y funciones facilitadoras del flujo de bienes, desde su producción hasta su disponibilidad para el consumidor final.

Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación de Venezuela: Decreto con fuerza de Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación: tiene por objeto desarrollar los principios orientadores que en materia de ciencia, tecnología e innovación establece la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, organizar el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, definir los lineamientos que orientarán las políticas y estrategias para la actividad científica, tecnológica y de innovación, con la implantación de mecanismos institucionales y operativos para la promoción, estímulo y fomento de la investigación científica, la apropiación social del conocimiento y la transferencia e innovación tecnológica, a fin de fomentar la capacidad

para la generación, uso y circulación del conocimiento y de impulsar el desarrollo nacional.

Artículo 2. Las actividades científicas, tecnológicas y de innovación son de interés público y de interés nacional.

MARCO METODOLÓGICO

La investigación en ciencias de la vida se realizó en la unidad de producción "El Peñol", propiedad del Ingeniero Luis Ferrer, ubicada en la Aldea Vaidol, Municipio Sabana, Estado Táchira, Venezuela.

Figura N° 1. Aldea Vaidol-Luzerna



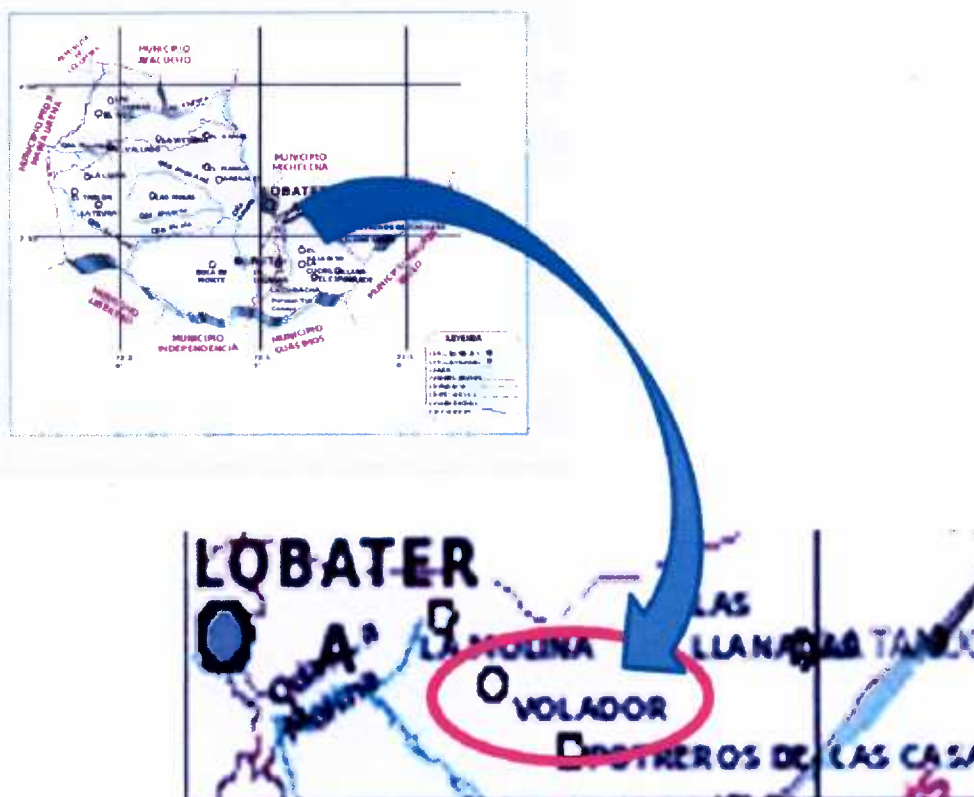
CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Ubicación de la investigación

La investigación en cuestión fue realizada en la unidad de producción "El Paraíso", propiedad del Abogado Luis Porras, situada en la Aldea Volador, Municipio Lobatera, Estado Táchira, Venezuela.

Figura N° 1. Mapa Volador-Lobatera



Fuente: <http://www.corpoandes.gov.ve/corpoandes/perfiles/tachira/lobatera/>

Situación geográfica y climática

Altitud: 1350 m. s. n. m

Temperatura máxima: 24°C

Temperatura mínima: 12°C

Temperatura promedio anual: 18°C

Precipitación promedio anual: 920 mm

Humedad relativa: 71%

Horas luz promedio/día: 12 horas

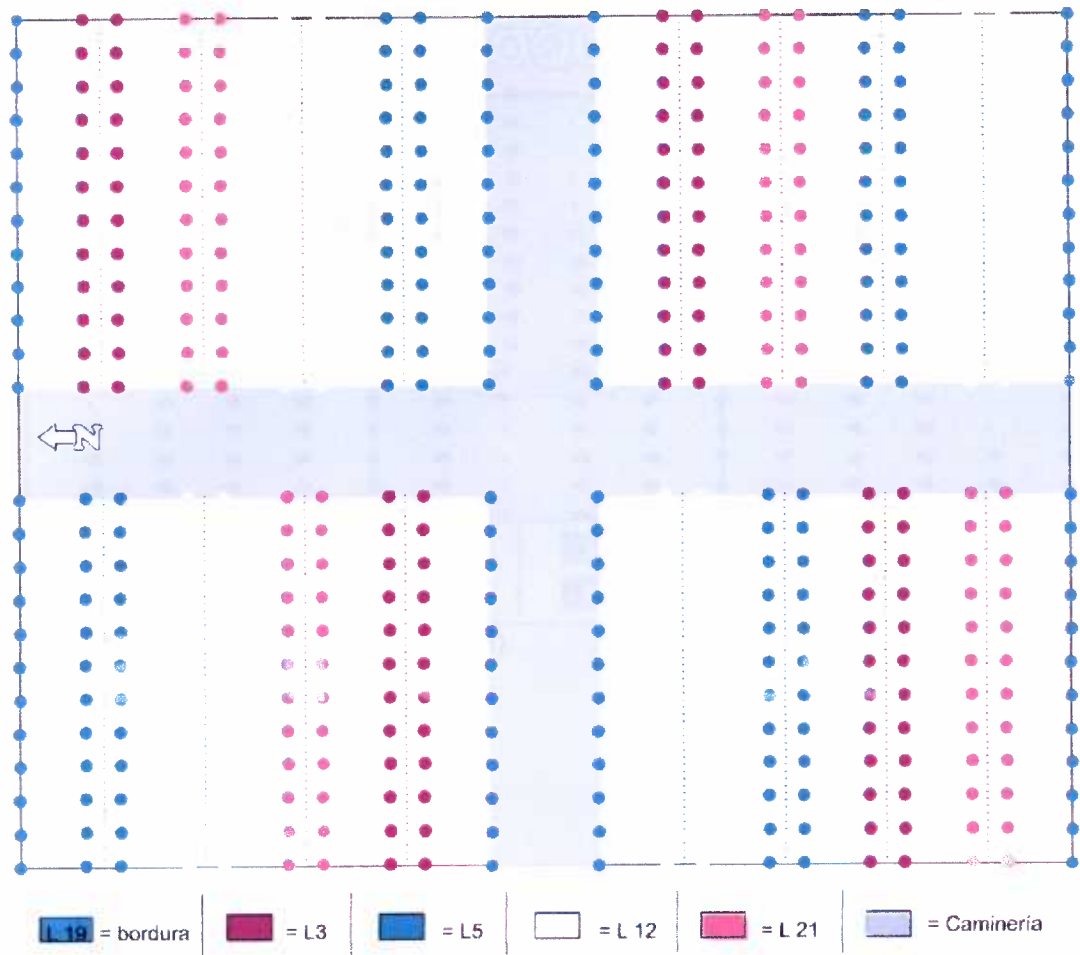
ZONA DE VIDA

La zona de vida corresponde al bosque seco Montano Bajo (bs-MB) con bio temperaturas medias anuales entre 12 y 24°C. Según sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge (1947)

TIPO DE DISEÑO

El ensayo se desarrolló bajo un diseño estadístico de bloques completamente aleatorizados con cuatro repeticiones, protegido cada bloque por una bordura viva de la misma plantación.

Figura N° 2. Orden de siembra del pimentón según sorteo



Fuente: Propia de los autores (2011)