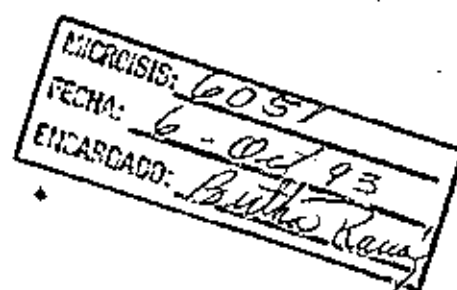


ENSAYO COMPARATIVO DE CULTIVARES
DE TOMATE Lycopersicon esculentum Mill.
EN DOS EPOCAS Y LUGARES DIFERENTES

por
BERARDO ULISES VILLALTA MELGAR

Tesis presentada a la
Escuela Agrícola
Panamericana
para optar
el título de
Ingeniero Agrónomo



BIBLIOTECA WILSON POPENOE
ESCUELA AGRÍCOLA PANAMERICANA
APARTADO 63
TEGUCIGALPA HONDURAS

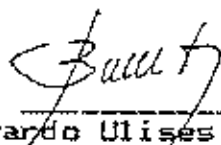
El Zamorano, Honduras
abril de 1988

ENSAYO COMPARATIVO DE CULTIVARES
DE TOMATE Lycopersicon esculentum Mill.
EN DOS EPOCAS Y LUGARES DIFERENTES

Por:

Berardo Ulises Villalta Melgar

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana permiso para poder reproducir y distribuir copias de este trabajo para los usos que considere necesarios. Para otras personas y otros fines, se reserva los derechos de autor.



Berardo Ulises Villalta Melgar

Abril 1988

DEDICATORIA

A mi Madre, Padre y Hermanos
por la confianza que siempre
han depositado en mí,
por inculcarme la educación
como un mecanismo de progreso
y por hacerme entender que
los ideales se logran
a través de la dedicación
esfuerzo y la
fatiga, producto del arduo
trabajo.

AGRADECIMIENTO

A el Banco Interamericano de Desarrollo (SID)
por haberme financiado mis estudios, con el cual quedo
eternamente agradecido.

Al Dr. Alfredo Montes por su ayuda y paciencia.

A mis consejeros Margaret Vamosy y Raúl Espinal
por su ayuda desinteresada.

A mis compañeros, especialmente a Jaime Herrera
por su valiosa colaboración.

Al Departamento de Desarrollo Rural por el apoyo
prestado.

INDICE GENERAL

	PAGINA
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura	2
III. Materiales y métodos	19
IV. Resultados	26
V. Discusión	41
VI. Conclusiones	44
VII. Recomendaciones.....	45
VIII. Resumen	46
IX. Bibliografía	48
X. Anexos	49

INDICE DE CUADROS

NUMERO	PAGINA
Cuadro 1. Cultivares utilizados, ensayo 1 en la EAP ..	20
Cuadro 2. Cultivares utilizados, ensayo 2 en la EAP ..	20
Cuadro 3. Cultivares utilizados en Tatumbia	21
Cuadro 5. Ensayo de Cultivares de Tomate. Características Evaluadas, El Zamorano, Ensayo 1	27
Cuadro 6. Ensayo de Cultivares de Tomate. Características Evaluadas, El Zamorano, Ensayo 1	27
Cuadro 7. Ensayo de Cultivares de Tomate. Promedios por Parcela Util, El Zamorano, Ensayo 1	28
Cuadro 8. Ensayo de Cultivares de Tomate. Promedios por Parcela Util, Zamorano, Ensayo 1	29
Cuadro 9. Ensayo de Cultivares de Tomate. Rendimiento Calculado en TM/ha, El Zamorano, Ensayo 1 ...	29
Cuadro 10. Ensayo de Cultivares de Tomate. Plagas y Enfermedades, El Zamorano, Ensayo 1	30
Cuadro 11. Ensayo de Cultivares de Tomate. Rendimiento, Análisis de Varianza, EL Zamorano, Ensayo 1	30
Cuadro 12. Ensayo de Cultivares de Tomate. Características Evaluadas, El Zamorano, Ensayo 2	32
Cuadro 13. Ensayo de Cultivares de Tomate. Características Evaluadas, El Zamorano, Ensayo 2	33
Cuadro 14. Ensayo de Cultivares de Tomate. Promedios por Parcela Util, El Zamorano, Ensayo 2	34
Cuadro 15. Ensayo de Cultivares de Tomate. Promedios por Parcela Util, El Zamorano, Ensayo 2	34
Cuadro 16. Ensayo de Cultivares de Tomate. Rendimiento Calculado en TM/ha, El Zamorano, ensayo 2 ...	35
Cuadro 17. Ensayo de Cultivares de Tomate. Plagas y Enfermedades, El Zamorano, Ensayo 2	36
Cuadro 18. Ensayo de Cultivares de Tomate. Rendimiento. Análisis de Varianza, El Zamorano, Ensayo 2 ..	35

Cuadro 19. Ensayo de Cultivares de Tomate. Características Evaluadas, Tatumbia	37
Cuadro 20. Ensayo de Cultivares de Tomate. Características Evaluadas, Tatumbia	38
Cuadro 21. Ensayo de Cultivares de Tomate. Rendimiento Calculado en TM/ha. Tatumbia.	
Cuadro 22. Ensayo de Cultivares de Tomate. Plagas y Enfermedades. Tatumbia	39
Cuadro 23. Ensayo de Cultivares de Tomate. Rendimiento, Análisis de Varianza, Tatumbia	40

ANEXOS

NUMERO	PAGINA
Anexo 1. Análisis de Suelo	49
Anexo 2. Distribución de la precipitación, año 1987 ...	50
Anexo 3. Temperatura 1987	51

I. INTRODUCCION

El tomate, (Lycopersicon esculentum Mill) es una de las hortalizas de mayor importancia en Honduras en lo que se refiere a consumo, extensión cultivada y fuente de vitamina A y C. Se cultiva a nivel de huerto casero, pequeño productor y en forma comercial. Lamentablemente en latinoamérica la investigación en hortalizas a tenido poco énfasis. Actualmente muchos países se están dando cuenta del potencial que tienen, especialmente el cultivo del tomate, tanto en el aspecto económico como en el nutritivo (Villareal, 1980).

En el trópico se obtienen rendimientos de tomate más bajos que en regiones templadas. En Honduras por ejemplo, se cosecha alrededor de las 18 TM/ha (Montes, 1987). Comparado a los Estados Unidos donde se cosechan 23 TM/ha (Pierce, 1987).

La baja producción podría ser consecuencia del uso de cultivares inadecuados para la época y la zona, especialmente cuando se trata de semilla desarrollada en climas templados.

Hoy en día existen en el mercado cientos de cultivares de tomate y continúan desarrollando aún más. Aquí radica la gran importancia que tiene seleccionar cultivares para cada zona y época de siembra.

Con este trabajo comparativo se pretende seleccionar cultivares que tengan mayor rendimiento y mejor calidad.

II. REVISION DE LITERATURA

Origen del Tomate

Varios investigadores opinan que el centro de origen del tomate es la región comprendida por Perú y Ecuador. Algunos creen que éste centro no es idéntico con el punto de diversificación de las formas cultivadas y se opina que el área entre Puebla y Veracruz en México, es un centro de diversificación varietal que ha dado origen a formas cultivadas (Casseres, 1981).

Todas las formas cultivadas de tomate derivan básicamente de la especie Lycopersicon esculentum. Como suele suceder con las plantas cultivadas, los orígenes y los primeros pasos de su domesticación permanecen bastante oscuros. Sin embargo se puede tener cierta seguridad sobre tres aspectos. Primero, el tomate cultivado se originó en el nuevo mundo, ya que todas las especies silvestres relacionadas con el tomate son nativas de la región andina. Segundo, el tomate alcanzó un avanzado estado de domesticación antes de ser conocido en Europa. Tercero, el antecesor más directo, el tomate cereza silvestre (L. esculentum variedad cerasiforme) es espontáneo en toda América tropical y sub-tropical.

La época y lugar y otros aspectos de la domesticación son mucho menos seguros. A pesar a que faltan pruebas definitivas, el peso de los datos procedentes de diversas

fuentes señalan a México como región probable de domesticación (Rick, 1978).

Importancia del Cultivo

La producción de tomate requiere dos o tres veces la mano de obra por hectárea que el arroz, cultivo alimenticio principal en los países tropicales densamente poblados. El cultivo de tomate tiene un gran potencial para el uso de trabajadores rurales sub-empleados y para aumentar su ingreso.

La producción de tomate para el mercado de verduras frescas ó para elaboración proporciona oportunidades de negocio a fabricantes de fertilizantes, plaguicidas, bombas de asperjar y recipientes, a productores de varas de bambú, para apuntalar o estaquillar, fabricantes de envases y a comerciantes de semilla y herramientas agrícolas. Algunos países tropicales exportan tomates frescos o elaborados a países desarrollados.

En los países más desarrollados están aumentando la importación de tomates frescos: Estados Unidos y Canadá importan tomate de México durante el invierno; los países de Europa Occidental importan de Egipto, Marruecos, Jordania, y países europeos como Holanda y España.

Al igual que la mayoría de los cultivos de hortalizas, los tomates pueden proporcionar al agricultor grandes ingresos por hectárea, especialmente si los rendimientos son buenos y las cosechas se comercializan eficientemente.

Aunque en los trópicos el potencial del tomate descansa principalmente en el aumento del ingreso y del empleo, el tomate también puede contribuir a una mejor nutrición (Villareal, 1980). El tomate contiene significativas cantidades de vitaminas A y C, aunque ambos niveles son afectados por el ambiente. Ácido ascórbico (vitamina C), no es tan alto en frutos de plantas bajo sombra como aquellas expuestas a la luz fuerte de sol, y los carotenoides son afectados por la temperatura (intensidad de luz), pero la vitamina A es relativamente estable (Pierce, 1987).

Pocos productos agrícolas se prestan a tantos usos como el tomate. Se sirve crudo, asado, al horno, relleno, frito, en salmuera, con salsa, o en combinación con otros alimentos. Se le puede usar como ingrediente en la cocina y en la industria manufacturera, y puede elaborarse entero o como pasta, salsa, jugo o polvo (Villareal, 1980). Es de consumo alto en todas partes del mundo (Tindall, 1983).

Taxonomía

El tomate pertenece a la familia de las Solanaceas y al género *Lycopersicon*. La mayoría de autores reconocen dos especies distintas, *L. esculentum* y *L. pimpinellifolium*, con cuatro o cinco variedades botánicas. Otros creen que los tomates cereza y pera representan las especies verdaderas en lugar que las variedades botánicas pertenezcan a las especies *L. esculentum*. Bailey, citado por Thompson (1957), clasificó los tomates en dos especies, *L. pimpinellifolium* y *L.*

esculentum, con las siguientes variedades botánicas: Variedad común, Variedad grandifolium, Variedad cerasiforme, Variedad piriforme.

Muller, citado por Thompson (1957), reconoció seis especies de Lycopersicon, incluyendo las dos mencionadas y las siguientes cuatro adicionales: L. cheesmanii, L. peruvianum, L. hirsutum, L. glandulosum.

Morfología

La semilla tiene de 3 a 5 mm de diámetro; es discoidal y de color grisáceo. La superficie está cubierta por vellosidades y pequeñas escamas y restos de las células externas del tegumento, parcialmente gelificadas al producirse la madurez del fruto (Folquer, 1979).

Raíz

La planta de tomate generalmente posee una raíz principal bien definida, pero también presenta abundancia de raíces laterales de naturaleza fibrosa. El sistema radicular es robusto y puede crecer hasta una profundidad de 1.8 mts. en el sub-suelo (León, 1980).

Tallo

Durante el primer período de desarrollo se mantiene erguido hasta que el propio peso lo recuesta sobre el suelo, y se vuelve decumbente. Alcanza una longitud de 40 cm. en los cultivares enanos, y llega hasta los 2.5 m en los cultivares de crecimiento indeterminado.

La superficie del tallo es anguloso, con pelos agudos y otros glandulares capitados, cuya esencia confiere su aroma característico a la planta (Folquer, 1979).

Existen dos hábitos de crecimientos ampliamente conocidos en las plantas de tomate, que se denominan como determinado e indeterminado. El hábito indeterminado, se usa para describir el tipo de crecimiento simpódico en donde una yema lateral está siempre disponible a continuar el desarrollo vegetativo. Con esta disposición el crecimiento vegetativo es continuo, así que esta clase de plantas bajo condiciones ideales de humedad y temperatura crecerían en forma indefinida, manifestándose como plantas perennes.

El tomate de hábito de crecimiento determinado, desarrolla la primera inflorescencia y un nuevo punto de crecimiento en la forma normal; pero también hay una tendencia en las subsiguientes ramas laterales, a terminar en una estructura floral, en donde no habrá desarrollo de un nuevo punto de crecimiento. En estas plantas el desarrollo vegetativo es limitado y se detiene para finalizar en un racimo floral que produce la forma característica de hábito arbustivo (León, 1980).

Las hojas son compuestas imparipinadas que tienen de 7 a 9 folíolos (sectas). Su longitud total es de 10 a 40 cm de los cuales de 3 a 6 cm corresponden al peciolo. Entre los folíolos se intercalan foliolillos en número de 4 a 6 (Folquer, 1979).

Su inflorescencia es un racimo floral, que está compues-

to de una sucesión de ejes, cada uno portador de una flor; el pedúnculo es capaz de ramificarse una o mas veces y esto puede ocurrir en casi cualquier parte del racimo (Pierce, 198-7).

La flor posee un pedúnculo corto, cáliz gamosépalo con 5 a 10 lóbulos profundos y corola gamopétala, rotácea, amarilla, con 5 a mas lóbulos. El androceo presenta 5 a más estambres adheridos a la corola, con anteras conniventes (formando un tubo). El gineceo que presenta de 2 a 30 carpelos que originan los lóculos del fruto, está constituido de un pistilo, un ovario súpero con estilo liso y un estigma achatado, que se desplaza a través del tubo formado por las anteras.

El fruto es una baya de color amarillo, rosado rojo o violáceo; de forma globular, achatado o piriforme; de superficie lisa o con surcos longitudinales. Tiene un diámetro de 3 a 16 cm. El número de lóculos o cavidades va de 2 a 30 (Folquer, 1979).

Requisitos Climaticos

El tomate prospera en climas cálidos y soleados. No tolera frios ni heladas. La temperatura óptima para su desarrollo es de 21° a 24°C. Cuando la temperatura pasa de los 27°C, las plantas de tomate no prosperan. Altas temperaturas (más de 32°C) y vientos secos dañan las flores y no hay cuaje de fruto. Esto sucede también cuando las flores se abren a temperaturas frias (menos de 12°C). La temperatura

nocturna puede ser determinante en el cuaje, pues debe ser lo suficientemente fresca (entre 15 y 22°C para muchos cultivares), pero no demasiado bajas porque ello puede resultar en frutos irregulares.

El tomate se da muy bien en regiones áridas y semiáridas con riego. La temperatura óptima diaria para el desarrollo del mejor color rojo de los tomates está entre 18 y 24°C. Cuando la temperatura pasa de los límites de 26 a 29°C, considerados en sí como desfavorables, se acentúa aún más el amarillamiento de la fruta (Casseres, 1981).

Cultivares

Los cultivares varían en tamaño, hábito de crecimiento, fecha de madurez, tamaño de la fruta, color, forma, calidad, resistencia a defectos, enfermedades y adaptación general. Muchos cultivares son híbridos, estos generalmente son más productivos que los no híbridos (Pierce, 1987).

En los trópicos, al igual que la mayoría de los cultivos de hortalizas, el tomate se produce normalmente en áreas de clima fresco. Los cultivares no adaptados constituyen un serio problema. Con frecuencia los agricultores solo pueden conseguir semilla importada, desarrollada para climas templados, y los rendimientos de esos cultivares son a menudo bajos y erráticos. Además, la falta de prácticas apropiadas y de técnicas de manejo de las plagas, tanto en la estación lluviosa como en la seca, constituyen una barrera para la producción exitosa de tomate en los trópicos. Los bajos

rendimientos aumentan el riesgo en la producción, y los agricultores pequeños vacilan para sembrar áreas mayores sin haber visto rendimientos más altos y más confiables (Villarreal, 1980).

Se ha reportado que para la siembra de tomate en época lluviosa se prefiere cultivares de crecimiento indeterminado. Se debe esta preferencia a que estos cultivares deben manejarse mediante el uso de tutores, permitiendo el amarre de las ramas a medida que la planta crece. Este sistema protege a los frutos del contacto con el suelo húmedo, evitando así la proliferación de organismos patógenos. Además, con las plantas entrenadas, la lluvia tiende a escurrir del follaje y así secarse más rápido, evitando problemas con enfermedades foliares si se utiliza cultivares que sean resistentes o tolerantes al ataque de enfermedades, que ofrezcan un buen rendimiento y largo período de producción. Obviamente la producción de tomates en esta época del año es más difícil y costosa que en verano por lo que hay una mayor incidencia de plagas y enfermedades que requieren mayor uso de agroquímicos (Noticias Agrícolas, 1984).

En Honduras, encontraron que de 7 cultivares probados en época lluviosa, los que alcanzaron mayor rendimiento fueron: 'Hope No. 1' con 19.13 TM/ha, seguido del cultivar 'UNH-63' con 15.16 TM/ha, los cuales eran de crecimiento semideterminado (Funes et al, 1982). Los mismos autores concluyen que los cultivares tipo 'Santa Cruz' ofrecen condiciones apropiadas de cultivo para soportar excesos de agua,

resultando una alternativa favorable para el cultivo de tomate durante esa época (Funes, Lee y Montes, 1982).

En un ensayo de 8 cultivares de tomate en época lluviosa, llevado en la Escuela Agrícola Panamericana, los cultivares 'Santa Cruz' se mantuvieron en cosecha por un periodo mas largo que el resto de cultivares, además de presentar mejor consistencia, mayor número de flores por racimo, mayor porcentaje de frutos cuajados y mayor rendimiento (43.18 kg/ha) por lo que recomendaron seguir trabajando con estos cultivares en época lluviosa (Zavala y Montes, 1982).

Posteriormente fueron probados 10 cultivares de tomate en época lluviosa, en la Escuela Agrícola Panamericana, en donde todos entraron a cosecha a los 67 días de transplantados. Los rendimientos estuvieron por debajo de lo normal, solo los cultivares 'Adayia' y 'Danny' alcanzaron rendimientos aceptables. El periodo lluvioso afectó el comportamiento de los cultivares; recomendaron repetir el ensayo con los cultivares 'Adalya' y 'Danny' (Gottret, Nakamura y Montes, 1984).

Los científicos de las regiones tropicales de Asia, Africa y América Latina han identificado las razones por las que los cultivares de tomate que se cultivan en sus áreas no están adaptadas. Las razones son de 3 categorías: susceptibilidad a enfermedades; poca capacidad de cuajamiento de frutos, y calidad deficiente de los frutos para el mercado de verduras frescas o para elaboración (Villareal, 1980).

Además, muchos cultivares han sido desarrollados, en

países templados, siendo estos no apropiados para climas tropicales. Se requieren buenos cultivares adaptados al trópico húmedo (Purseglove, 1977).

Prácticas del Cultivo

Suelos para Tomate

El tomate se desarrolla bien bajo diferentes condiciones de suelo. Prefiere suelos, francos o franco arenosos fértiles, bien drenados, ricos en materia orgánica, y con un pH de 5.0 a 6.5. Tolerancia ligera acidez y es sensible a la salinidad (Montes, 1987), (Tindall, 1983).

Epoca de siembra

La producción de tomate es más favorable en época seca y menos favorable en época lluviosa (Montes, 1987), pero se siembra durante todo el año.

Preparación de Suelo

Las labores de preparación del suelo para la siembra constituyen una operación fundamental en la explotación hortícola, consistiendo en arar, rastrear y nivelar, para después proceder a surquear (Gudiel, 1987).

Debido a que las raíces del tomate necesitan buena aereación, es importante que el suelo tenga una estructura apropiada, y que sea bien preparada hasta una buena profundidad. Cuando las lluvias son fuertes los agricultores tienen dificultad para preparar la tierra para la siembra porque cuando se trabaja un suelo húmedo se destruye la estruc-

tura del suelo y se forman terrones de gran tamaño (Villareal, 1980).

Siembra

La siembra puede hacerse en semilleros para su transplante posterior al terreno definitivo o directamente en el terreno.

Siembra en Semillero

En los países tropicales, donde la época de lluvia es muy severa lo más seguro es preparar primero semilleros y después llevar al terreno definitivo plantas bien desarrolladas que resistirán en mejor forma los factores adversos del clima.

Después de efectuar la desinfección del suelo del semillero, se procederá a la siembra de la semilla. A las 3 o 4 semanas de germinadas las plantas o cuando tengan 4 hojas verdaderas o una altura de 15 a 20 cm se procederá al transplante en el terreno definitivo.

Siembra directa

En la época seca, bajo determinadas condiciones de tiempo y humedad, el tomate puede sembrarse directamente en el terreno (Montes, 1987), (Tindall, 1983).

Fertilización

La fertilización es uno de los factores controlables de la producción de tomates que influye marcadamente en el abastecimiento de los rendimientos cuando no se efectúa eficiente-

mente (Leon, 1980). El tomate, exige buen contenido de materia orgánica. La dosis de fertilización es de 250 - 200-100 ó 250-200-0 (nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente), a la siembra se aplica un tercio del nitrógeno, todo el fósforo y el potasio, el resto del nitrógeno se debe poner dentro de los primeros 45 días después de la siembra (Montes, 1987).

Riego

La aplicación del agua en el cultivo de tomate ha de ser cuidadosa, debido a que tanto la sequia como el exceso de agua repercuten en la calidad y producción de frutos. Se ha encontrado una correlación estrecha entre sequias prolongadas y rajaduras en el fruto; y por otra parte el exceso de agua se asocia a la presencia de enfermedades radiculares de la planta y por consecuencia, a los bajos rendimientos (Leon, 1980).

Se debe dar buen abastecimiento de agua durante todo el cultivo. Prefiere riegos frecuentes y ligeros al principio, distanciados y pesados al final del cultivo (Montes, 1987). En los trópicos la irrigación es muy deseable para el cultivo de tomate, porque aún durante la estación lluviosa la distribución de las lluvias puede ser errática.

Los períodos de lluvias fuertes pueden ser tan perjudiciales como los de sequia. En la estación lluviosa las condiciones de crecimiento son a menudo deficientes debido a que el exceso de agua y el mal drenaje reducen la aereación del suelo. El tomate, al igual que la mayoría de hortalizas,

requiere un suelo bien drenado para mantener suficiente oxígeno en el suelo para un crecimiento y un desarrollo adecuado (Villareal, 1980).

Enfermedades

Los tomates son susceptibles a un gran número de enfermedades; solamente unas cuantas son de regular importancia en cada región, sin embargo la distribución de las enfermedades está influenciada por el tipo de suelo y clima.

Para reducir el impacto de las enfermedades, se debe aprender a reconocer aquellas que aparecen localmente y mantenerse al día con cultivares resistentes disponibles, pesticidas apropiados y otras medidas de control (Rude, 1985).

Tizón temprano (Alternaria solani)

Tizón temprano ocurre con frecuencia en áreas costeras y principalmente afecta tomates expuestos a la lluvia. Sus síntomas son manchas cafés o negras, usualmente de 1 cm de diámetro, que aparecen en las hojas, tallos y frutos. Las manchas foliares son duras y a menudo tienen un patrón concéntrico. Usualmente aparecen primero en las hojas viejas. Las manchas en los frutos se encuentran bajo la superficie, secas y pueden tener un patrón concéntrico. A menudo ocurren alrededor del calix. Las esporas del hongo son acarreadas por el viento y requieren humedad para la germinación e infección. La enfermedad puede causar daño severo si las condiciones permanecen húmedas por varios días después de las lluvias. La enfermedad desarrolla manchas en tiempo caliente y

seco. El hongo sobrevive en el suelo, sobre residuos de tomates infectados, papas y malezas de la familia Solanacea. Hay muchos fungicidas disponibles para el control de esta enfermedad, y cultivares resistentes que se han desarrollado en México, donde la enfermedad es común (Rude, 1985).

Tizón tardío (Phytophthora infestans)

Las lesiones de tizón tardío en las hojas son mas grandes que las de tizón temprano y de forma irregular, hundidas y de color verdoso. Estas se alargan y oscurecen rápidamente dándole a los tejidos la apariencia de papel. En los bordes de las lesiones cuando el tiempo es húmedo, se observa un vello tenue, algodonoso, y blanco, formado por los esporangióforos y esporangios del hongo que se produce en gran cantidad.

En los entrenudos de los tallos aparecen manchas pardas o negruzcas que se extienden a ramas y peciolo. Las plantas severamente atacadas dan el aspecto de haber sufrido daño por heladas. La enfermedad se disemina con tal rapidez, que cuando son favorables las condiciones ambientales, puede destruir un plantío en pocos días.

En los frutos de tomate, se observan lesiones grandes, en el tercio superior del fruto. Las lesiones son hundidas, de forma irregular, de color café caoba, de aspecto firme y ocasionalmente angular. Frecuentemente, organismos saprófitos invaden el fruto, que se desintegra rápidamente. El patógeno sobrevive como micelio en tejido infectado. El micelio es intercelular y hialino; penetra en las células y posterior-

mente emite ramificaciones que salen al exterior a través de los estomas, formándose los esporangióforos. Dentro de los esporangióforos se producen los esporangios que se diseminan a nuevas plantas, transportados por el viento, agua y otros agentes. El hongo esporula abundantemente cuando la humedad relativa es casi 100% y la temperatura entre 16 y 22°C. (Leon, 1980).

Moho de la hoja (Cladosporium fulvum)

Todas las partes aéreas de las plantas pueden ser atacadas por este hongo, pero generalmente el daño mas severo es en las hojas. El fruto rara vez resulta infectado.

Cuando la humedad relativa es mayor de 95% y la temperatura oscila alrededor de 22°C, la enfermedad se desarrolla rápidamente. La infección se inicia en las hojas inferiores y en ataques severos todas las hojas resultan afectadas. El hongo sobrevive principalmente en forma de micelio y esclerocios, en los residuos de cosecha, y las esporas puedan permanecer viables bajo condiciones secas. Las esporas del hongo se diseminan por corrientes de aire, insectos, el hombre, maquinaria y agua de irrigación o lluvia. Penetran a través de los estomas, iniciando el proceso de infección. Los primeros síntomas en el haz de las hojas son áreas amarillentas, o verde claro; el área correspondiente en el envés se cubre con filamentos y esporas del hongo de aspecto aterciopelado y de color gris o café pálido. Las lesiones se oscurecen al igual que el hongo, el que finalmente adquiere un color púrpura. Las hojas atacadas se secan y se mueren,

pero no se caen de la planta (Leon, 1980).

Pudrición Apical

La pudrición apical comienza en frutos inmaduros como mancha pequeña, ligera y café en el extremo apical. El área afectada gradualmente se expande hasta ser una lesión negra o café hundida a medida que el fruto madura. Áreas duras y color café pueden desarrollarse dentro del fruto con o sin síntomas externos. La pudrición apical resulta por un bajo nivel de calcio en el fruto; esta deficiencia puede ser causada por cualquiera de las varias condiciones que interfieren con la habilidad de la planta de tomar nutrientes en el suelo. Estas condiciones incluyen estrés hídrico, salinidad excesiva y daño a las raíces por exceso de agua o enfermedades. Excesiva fertilización con nitrógeno también puede contribuir a la pudrición apical al estimular el crecimiento vegetativo que consume el calcio que podría ser disponible para el fruto. Los cultivares de tomate difieren considerablemente en la susceptibilidad a la pudrición apical. En general cultivares con frutos elongados son mas susceptibles (Rude, 1985).

Rajamiento del fruto

Hay 3 tipos de rajamiento de fruto: radial, concéntrico y bien longitudinal. Todos ocurren bajo erráticas condiciones de humedad. Algunos cultivares se rajan solo cuando las condiciones son severas. Sin embargo, si un período seco es seguido por una lluvia sustancial, aún cultivares resis-

tentes pueden mostrar algún daño. En el rajado concéntrico, se forman anillos concéntricos en los hombros del fruto, generalmente antes que se maduren los frutos. El rajado concéntrico no es tan heredable como el rajado radial, pero algunos cultivares muestran cierta resistencia. El rajamiento longitudinal a menudo ocurre después de la cosecha y usualmente es resultado de manejo mal manejo (Pierce, 1987).

Cara de Gato

La enfermedad fisiológica llamada cara de gato es producida por temperaturas frías durante la floración y cuaje de fruto. Otras condiciones de estrés, incluyendo excesivo calor, contaminación con el herbicida 2,4-D, poda y humedad errática, también han sido asociados con este problema. Algunos cultivares son más susceptibles que otros (Pierce, 1987).

III. MATERIALES Y METODOS

Este trabajo de investigación se realizó en los lotes 7 y 31 de los terrenos correspondientes al Departamento de Horticultura, de la Escuela Agrícola Panamericana, (EAP) El Zamorano y en la localidad de Tatumbla.

La EAP está localizada a una altura de 800 msnm, a una latitud de 14° 00 norte, una longitud de 81° 02 oeste y tiene una temperatura media anual de 22°C (Anexo 3), con terrenos planos, y suelos de textura franco arcillo arenoso (Anexo 1). Tiene una precipitación promedio anual de 1,100 (Anexo 2). Tatumbla está ubicada a 35 km al norte de la EAP y a 10 km sur este de Tegucigalpa, y a una altura de 1400 msnm (lugar donde se realizó el ensayo). Tiene un promedio de temperatura anual de 19 °C y una precipitación promedio anual de 1080 mm. Los terrenos son quebrados y los suelos de textura de franco, franco-arcilloso hasta arcillosos.

Se realizaron tres ensayos, dos en la EAP y uno en Tatumbla. Los dos de la EAP se realizaron en las fechas, 13 de junio al 2 de Octubre de 1,987, para el primer ensayo, y del 9 de octubre de 1,987 al 26 de febrero de 1,988 para el segundo. El ensayo en Tatumbla se realizó del 28 de agosto de 1,987 al 5 de febrero de 1,988.

Los cultivares evaluados fueron 7 para el primer ensayo de la EAP, tanto del tipo determinado como indeterminado (Cuadro 1); para el segundo ensayo fueron 11 cultivares (Cuadro

2), y para Tatumbla fueron 6 cultivar cultivares (Cuadro 3). Se empleó fórmula 12-24-12 y urea como fertilizante. Para el tutoraje se usaron estacas de 2.5 m de altura y 5 cm de grosor y cabuya (cuerda plástica) para el entrenado. Se usó una bomba de mochila (15 l), y de motor (12 l), los insecticidas metamidophos y metomyl, y los fungicidas mancozeb, oxiclóruro de cobre y clorothalonil para el control de plagas y enfermedades. Se ideó un marco cuadrado, con 100 compartimientos de 5 cm cada uno (10 por 10), para determinar el porcentaje de cobertura del follaje.

Cuadro 1. Cultivares utilizados, ensayo 1 en la EAP.

Cultivar	Procedencia
Santa Cruz	Selección en Honduras
Santa Cruz Kada	Petoseed
PS M45573	Petoseed
Tropic	Petoseed
PSR 5783	Petoseed
Early Set	Niagara Seed
H. 012395-9889	Petoseed

Cuadro 2. Cultivares utilizados, ensayo 2 en la EAP.

Cultivar	Procedencia
Santa Cruz	Selección en Honduras
Santa Cruz Kada	Petoseed
PS M45573	Petoseed
Tropic	Petoseed
PSR 5783	Petoseed
Fantastic	Petoseed
Zenith	Petoseed
Nema 1400	Petoseed
H. 9889 VF	Petoseed
PSR 3781 Kada	Petoseed
PSR 5583	Petoseed

Cuadro 3. Cultivares utilizados en Tatumbia.

Cultivar	Procedencia
Santa Cruz	Selección en Honduras
Tropic	Petoseed
Nema 1400	Petoseed
Floradade	Petoseed
Petopride	Petoseed
Joaquin	Petoseed

Preparación de Semillero y Siembra

Se realizó una desinfección de suelo utilizando bromuro de metilo a razón de 0.45 kg por 10 m² de semillero. Después de 48 horas se sembró en líneas a 15 cm, colocando la semilla a una distancia de 1 cm centímetro. Se cubrió el semillero con una capa delgada de casuya de arroz. Para el primer ensayo, debido al exceso de lluvia el semillero se tapó también con plástico, cubriéndose a las 4:00 p.m. y destapándose a las 6:30 a.m. Cuando las plántulas tenían 5 a 6 cm, se realizó un raleo, dejándolas a 2 cm entre plantas. Las labores de cultivo se hicieron como se acostumbra en la zona, preparando el terreno de siembra con arado y rastra, nivelándolo y haciendo las camas de siembra con surcadora. El trasplante se realizó por la tarde, después de 20 días y cuando las plántulas tenían 15 cm de altura. Los distanciamientos usados fueron 1.5 m entre camas y 0.25 m entre plantas. Los riegos fueron dados inicialmente por aspersión, pero una vez efectuado el pegue se regó por gravedad cada 3 o 4 días, dependiendo de la necesidad existente.

La fertilización se realizó aplicando un tercio del-

nitrógeno, todo el fósforo y todo el potasio al momento de preparar el terreno, utilizando 850 kg/ha de la fórmula 12-24-12, para obtener 250-200-100 kg/ha. El resto del N (350 kg/ha se aplicó después del trasplante, a intervalos de 12 días, en forma de urea 350 kg/ha dividido durante 4 veces, para completar el requerimiento. La fertilización se completó antes de los primeros 45 días.

El entrenado se realizó una vez que las plantas se pegaron. Se colocaron estacas cada 2.5 m, asegurando las estacas del principio y final con tensores, para proporcionar un mejor apoyo. Se utilizó cuerda plástica (cabuya) para el entrenado, poniéndola cada 25 cm a medida que la planta crecía.

El control de malezas se hizo con la aplicación de herbicidas. Se utilizó Sencor (metribuzín) a razón de 0.5 kg por hectárea, en forma pre-emergente a la maleza.

Para el control de plagas y enfermedades se asperjó en forma preventiva Dithane M-45 (mancozeb) 3 kg/ha, Cupravit (oxicloruro de cobre) 3 Kg/ha, Daconil (clorotalonil) 3 l/ha; y para el control de insectos se usó metamidofos (Tamarón 600) 1l/ha, metomil (lannate) 1.1 kg/ha.

El diseño utilizado fue el de bloques completos al azar, donde los cultivares eran los tratamientos. Cada tratamiento tenía 4.5 m de ancho por 5 m de largo, sembrándose 3 líneas por tratamiento a 1.5 m entre línea, utilizándose la del medio como línea útil, y sembrándose a 20 cm entre plantas. Se utilizó un área total de 990 m² para el primer ensa-

yo, en la EAP, 1,575 m² para el segundo y 843.75 m² para el de Tatumbla. Se dejó 1.5 m entre tratamiento y entre bloques. En todos los ensayos se utilizó el cultivar "Santa Cruz" como testigo, por ser el empleado comercialmente en el valle.

A los datos de campo se les realizó un análisis de varianza y una prueba múltiple de Duncan, para la separación de medias usando una diferencia mínima significativa del 5%.

Características Evaluadas

Las Características Evaluadas fueron: días a primera flor; número de flores por racimo; número de frutos por racimo; porcentaje de cuaje; porcentaje de cobertura; diámetro, altura y número de lóculos de los frutos; tipo de crecimiento; presencia de plagas y enfermedades; número de plantas por parcela; número de frutos por planta; peso promedio por fruto; rendimiento comercial y no comercial en número y peso.

Días a Primera Flor

Se registró la fecha a la cual cada cultivar emitió su primera flor, contando a partir del día de siembra en el semillero.

Número de Flores por Racimo

Para cada cultivar se tomaron 15 racimos florales, de diferentes plantas, por cada repetición, totalizando 60 racimos, y se calculó el promedio del número de flores por racimo.

Número de Frutos por Racimo

Se contaron 15 racimos de frutos de distintas plantas, por cada repetición, y se sacó el promedio del número de frutos por racimo.

Porcentaje de Cuaje

Considerando el número de flores por racimo como el 100%, se calculó el porcentaje de cuaje a base del número de frutos por racimo.

Porcentaje de Cobertura

Se utilizó un tamiz con 100 cuadros de 2.5 cm cada uno, 10 de largo por 10 de ancho, el cual se colocaba sobre la planta, y se contaba el número de cuadros cubiertos por el follaje, determinando así el porcentaje de cobertura. Se tomaron 15 muestras para cada cultivar, por bloque y se sacó un promedio.

Diámetro, Altura y Número de lóculos

Se tomaron 20 frutos al azar para cada cultivar y se midió su diámetro y altura utilizando un calibrador Vernier. Para la altura se consideró, del punto de unión del pedunculo hasta el extremo apical del fruto. Estos mismos frutos se cortaron transversalmente y se les contó el número de lóculos y se calculó un promedio.

Tipo de crecimiento

Partiendo del conocimiento de que las plantas de crecimiento indeterminado, tienen un crecimiento monopodial, cuyo

tallo principal y ramas laterales crecen continuamente produciendo racimos florales y nuevas ramas a partir de yemas axilares; y que el tipo determinado presenta crecimiento simpodial, constituidas por un tallo principal del cual salen ramas laterales, que terminaran en un racimo floral, se observó el comportamiento y se clasificó.

Incidencia de Plagas y enfermedades

Se determinó presencia de plagas. En cuanto a las enfermedades se hizo una escala de 1 a 3, 1:daño leve, 2:daño intermedio, y 3:daño severo, evaluándose por apreciación visual, A. golani y virosis. Esta misma escala se usó para nemátodos, observando la presencia de nódulos en las raíces.

Rendimiento

Se midió una que vez el cultivo entró a cosecha, en cada una de ellas se contaba el número de frutos comerciales, y se tomaba el peso, el número y peso de frutos no comerciales y se separaban frutos dañados por alternaria, podridos, dañados por gusano.

Porcentaje de Cobertura

Todos los cultivares presentaban un buen porcentaje de cobertura, arriba de 83% (Cuadro 6).

Cuadro 5. Ensayo de Cultivares de Tomate Características Evaluadas, El Zamorano, Ensayo 1.

Cultivar	Tipo de Crecimiento†	Días a Primera Flor	Número de Flores por Racimo	Número de Frutos por Racimo	Porcentaje de Cuaje
Santa Cruz	I	42	5.83	3.26	55.92
H. 012395-9889	D	42	5.66	2.96	52.30
Tropic	SD	45	4.48	2.31	51.56
Santa Cruz Xada	I	45	5.09	2.54	49.90
PSR M45573	SD	45	4.75	2.46	51.79
PSR 5783	I	45	4.85	2.56	52.78
Early Set	I	42	5.85	2.81	48.03

* D = Determinado I = Indeterminado
SD = Semideterminado

Cuadro 6. Ensayo de Cultivares de Tomate Características Evaluadas, El Zamorano, Ensayo 1.

Cultivar	Altura del Fruto†	Diámetro del Fruto†	No. de Lóculos, Rango	No. de Lóculos, Promedio	Porcentaje de Cobertura
Santa Cruz	4.38	4.29	2-3	2.31	93
H. 012395-9889	4.66	4.54	2-7	3.75	83
Tropic	5.83	7.12	5-11	8.71	89
Santa Cruz Xada	5.26	4.81	2-3	2.21	88
PSR M45573	5.29	6.26	4-11	7.65	90
PSR 5783	4.9	6.25	5-16	10.51	83
Early Set	5.09	6.00	3-10	5.91	86

* = cm

Diámetro, Altura y Número de Lóculos

La mayor altura (largo del fruto) y diámetro la mostró 'Tropic' con 5.83 y 7.12 cm respectivamente; 'PSR 5783'

presentó mayor número de lóculos en promedio, con 10.5 lóculos por fruto (Cuadro 6).

Rendimiento

El cultivar con mayor número de frutos comerciales por parcela útil (7.5 m²) fue 'Santa Cruz' con 418.75 frutos. Este mismo cultivar presentó mayor rendimiento comercial por parcelaa útil (7.5 m²), con 17.96 kg, el cultivar 'Tropic', presentó menos frutos atacados por A. solani (Cuadro 7).

Cuadro 7. Ensayo de Cultivares de Tomate Promedios por Parcela Util, El Zamorano, Ensayo 1.

Cultivar	Frutos Comerciales	Rendimiento Comercial†	Frutos no Comerciales	Rendimiento no Comercial‡	Frutos con Alternaria
Santa Cruz	418.75	17.96	46	1.42	23
Early Set	122.75	14.07	72.25	6.57	30.5
H. 012395-9889	201.25	11.67	112.5	5.2	80
Santa Cruz Kada	150.75	8.87	30.25	1.48	15.5
PSR 5783	81	8.52	48.5	3.7	26.25
Tropic	25.75	3.71	27	3.03	13
PS M45573	34.75	5.65	42.5	4.39	19.75

*=kg

El mayor número de frutos por planta lo presentó 'Santa Cruz'. El mayor peso promedio por fruto lo consiguieron los 'PS M45573' y 'Tropic', en cambio el menor peso promedio por fruto fue el 'Santa Cruz' (Cuadro 8).

Cuadro 8. Ensayo de Cultivares de Tomate Promedios por Parcela Util, El Zamorano, Ensayo 1.

Cultivar	Frutos Podridos	Frutos Dañados por Insectos	Frutos Totales	Frutos por Planta	Peso Promedio por Fruto†
Santa Cruz	9.25	6	464.75	20.32	0.04
H. 012395-9889	13.25	5.75	313.75	15.39	0.05
Early Set	11.25	11.75	195	9.29	0.11
Santa Cruz Kada	1.5	2.75	181	10.22	0.06
PSR 5783	10	6.25	129.5	5.68	0.09
PS M45573	13.5	5.75	77.25	4.23	0.13
Tropic	4.25	2.25	52.75	2.28	0.13

*=kg

El mejor rendimiento total en promedio fue obtenido de 'Early Set', con 27.45 TM/ha, seguido por 'Santa Cruz' con 25.78 TM/ha. Estos cultivares obtuvieron rendimientos significativamente mas altos que los otros cultivares, pero no fueron diferentes uno del otro (Cuadro 9, 11). El más bajo rendimiento lo produjo 'Tropic' con 8.97 TM/ha (Cuadro 9).

Cuadro 9. Ensayo de Cultivares de Tomate. Rendimiento Calculado en TM/ha, El Zamorano, Ensayo 1.

Cultivar	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio
Early Set	31.06	24.73	32.21	22.09	27.45 A*
Santa Cruz	27.47	36.33	26.22	13.37	25.78 A
H. 012395-9889	24.7	32.39	21.28	11.62	22.44 B
PSR 5783	19.62	19.21	14.66	11.71	16.26 C
Santa Cruz Kada	17.32	20.54	11.22	6.1	13.77 CD
PS M45573	18.18	11.36	12.88	11.1	13.35 D
Tropic	7.42	5.45	13.15	9.93	8.97 E

* separación de medias por Duncan al 5%, medias con letras diferentes son significativamente diferentes

Cuadro 11. Ensayo de Cultivares de Tomate Rendimiento, Análisis de Varianza, El Zamorano, Ensayo 1. Análisis de varianza.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F Calculado
Bloque	3	367.66	122.554	5.21
Cultivar	6	1172.67	195.445	8.3 *
Error	18	423.77	23.543	
Total	27	1964.1		

c v = 26.53% * = significativo
n s = no significativo

Incidencia de Plagas y Enfermedades

La mayoría de cultivares de tomate fueron severamente atacados por A. solani pero la presencia de virosis fue leve. No existió diferencia entre cultivares en cuanto a la presencia de Spodoptera spp. y Heliothis spp., pero se notó daño por nemátodos solamente en los cultivares 'Santa Cruz' y 'PSR 5783' (Cuadro 10).

Cuadro 10. Ensayo de cultivares de Tomate Plagas y Enfermedades, El Zamorano, Ensayo 1.

Cultivar	<u>Alternaria solani</u>	<u>Virosis</u>	<u>Nemátodos</u>	<u>Spodoptera spp.</u>	<u>Heliothis spp.</u>
Early Set	3	1	0	†	†
Santa Cruz	2	1	1	†	†
H. 012395-9889	3	2	0	†	†
PSR 5783	3	1	1	†	†
Santa Cruz Kada	3	1	0	†	†
PS M45573	3	1	0	†	†
Tropic	3	1	0	†	†

1 = daño leve, 2 = daño intermedio, 3 = daño severo.
* = presencia

Ensayo 2.

Tipo de Crecimiento

Los cultivares 'Nema 1400' y 'H. 9889' presentaron un tipo de crecimiento determinado; los cultivares 'Zenith' y 'Tropic' fueron semideterminados y el resto de los cultivares fueron de crecimiento indeterminado (Cuadro 12).

Días a primera flor

El cultivar más precoz en su floración fue el híbrido '9889 VF' de crecimiento determinado, con 38 días a la floración. Las más tardías fueron 'Santa Cruz Kada' y 'Tropic' ambos con 44 días (Cuadro 12).

Número de flores por racimo

El mayor número de flores por racimo lo presentó 'Santa Cruz' con un promedio de 7.1, seguido del 'Santa Cruz Kada' con 6.3 flores por racimo (Cuadro 12).

Número de frutos por racimo

La mayor cantidad de frutos por racimo la proporcionó 'PSR 3781 Kada', seguido por 'Santa Cruz'. En cambio, el menor número lo proporcionó 'Tropic' (Cuadro 12).

Porcentaje de cuaje

El porcentaje mas alto de cuaje lo obtuvo 'PSR 3781 Kada' con 89.09%, seguido por 'Zenith' con 83.67% (Cuadro 12).

Cuadro 12. Ensayo de Cultivares de Tomate. Características Evaluadas, El Zamorano, Ensayo 2.

Cultivar	Tipo de Crecimiento	Días a Primera Flor	No. de Flores por Racimo	No. de Frutos por Racimo	Porcentaje de Cuaje
Santa Cruz Kada	I	44	6.3	3.7	58.73
Fantastic	I	39	4.8	3.1	64.73
Zenith	SD	39	4.9	4.1	83.67
Nema 1400	D	39	4.5	3.4	75.56
H.9889 VF	D	38	4.9	3.2	65.31
PSR 5783	I	39	4.9	3.7	75.51
Tropic	SD	44	4.2	2.5	59.82
PSR 5583	I	39	4.7	3.6	76.60
PS M45573	I	39	4.8	2.8	58.33
PSR 3781 Kada	I	39	5.5	4.9	89.09
Santa Cruz	I	39	7.1	4.6	64.78

I = indeterminado D = determinado

SM = semideterminado

Diámetro, Altura y Número de Lóculos

La mayor altura la consiguió 'Zenith' con 7.07 cm y el diámetro mayor fue de 7.76 cm de 'PS M45573'. El mayor número de lóculos, en promedio, lo obtuvo 'Tropic' con 8 lóculos y el menor lo obtuvo 'Santa Cruz Kada' con 2.1 (Cuadro 13).

Porcentaje de Cobertura

Todos los cultivares presentaron un porcentaje de cobertura arriba de 88% (Cuadro 13).

Cuadro 13. Ensayo de Cultivares de Tomate Características Evaluadas, El Zamorano, Ensayo 2.

Cultivar	Altura del Fruto†	Díámetro del Fruto†	No. de Lóculos, Rango	No. de Lóculos, Promedio	Porcentaje de Cobertura
Santa Cruz Xada	5.58	4.92	2-3	2.1	92
Fantastic	5.29	6.82	4-9	6.8	91
Zenith	7.07	4.97	3-4	3.1	90
Nema 1400	5.92	5.58	2-4	3.3	88
H.9889 VF	4.71	4.34	3-6	3.7	89
PSR 5783	4.34	6.09	5-10	7.9	97
Tropic	6.16	8.02	6-11	8.1	94
PSR 5583	4.58	6.31	5-11	6.8	94
PS 845573	6.21	7.76	4-10	6.2	98
PSR 3781 kada	4.96	4.34	2-3	2.2	96
Santa Cruz	4.29	4.45	2-3	2.2	97

* = cm

Rendimiento

La mayor cantidad de frutos totales por parcela útil (7.5 m²) la obtuvo 'Zenith' con 698.25 frutos, seguido por 'Santa Cruz' con 642. El menor número de frutos totales lo proporcionó 'Tropic' con 214.5 frutos. 'Zenith' rindió la mayor cantidad de frutos por planta, con 32.47 seguido del 'Santa Cruz' con 30.20 frutos (Cuadro 14).

Cuadro 14. Ensayo de Cultivares de Tomate. Promedios por Parcela Útil, El Zamorano, Ensayo 2.

Cultivar	Frutos Podridos	Frutos Dañados por Gusanos	Frutos Totales	Frutos por Planta	Peso Promedio por Fruto
Santa Cruz Kada	16.25	35.75	565	25	0.06
Fantastic	17.00	34.25	293	13	0.12
Zenith	27.75	49.25	698	32	0.06
Nema 1400	14.25	43.25	483	23	0.07
H. 9889 VF	16.50	44.75	525	22	0.07
PSR 5783	18.50	54.25	423	20	0.09
Tropic	17.50	31.25	214	11	0.14
PSR 5583	17.50	43.75	371	17	0.11
PS M45573	15.25	28.75	222	10	0.12
PSR 3781 Kada	21.00	39.25	592	29	0.05
Santa Cruz	24.75	50.25	642	30	0.04

* = kg

El mejor rendimiento comercial lo alcanzó el cultivar 'Zenith' con 33.48 kg por parcela útil (7.5 m²) el cultivar con mayor incidencia de *A. solani* en el fruto fue el híbrido '9889 VF' y el de menor daño fue 'PS M 45573' (Cuadro 15).

Cuadro 15. Ensayo de Cultivares de Tomate. Promedios por Parcela Útil, El Zamorano, Ensayo 2.

Cultivar	Frutos Comerciales	Rendimiento Comercial (Kg)	Frutos no Comerciales	Rendimiento no Comercial (Kg)	Frutos con Alternaria
Santa Cruz Kada	492.75	29.79	73.00	4.10	4.25
Fantastic	201.75	25.22	91.25	10.91	11.25
Zenith	545.5	33.48	152.75	6.85	24.25
Nema 1400	374.25	28.59	109.00	6.91	14.25
H. 9889 VF	414.25	30.14	110.75	5.89	32.50
PSR 5783	320.5	30.73	103.25	8.61	7.75
Tropic	146.25	21.34	88.25	8.61	2.75
PSR 5583	284.75	30.8	87.00	8.26	5.75
PS M45573	158.5	19.83	63.75	7.82	3.25
PSR 3781 Kada	482.75	26.07	109.25	5.33	6.50
Santa Cruz	517.5	22.73	124.50	4.79	4.25

El cultivar con mayor rendimiento fue el 'Zenith' con

53.65 TM/ha, seguido de los cultivares 'PSR 5783' con 52.95 TM/ha y 'PSR 5583' con 51.95 TM/ha. El rendimiento más bajo lo alcanzó el cultivar 'Santa Cruz' con 36.60 TM/ha (Cuadro 16).

No existió diferencia significativa entre cultivares en el relación al rendimiento (Cuadro 18).

Cuadro 16. Ensayo de Cultivares de Tomate. Rendimiento Calculado en TM/ha, El Zamorano, Ensayo 2.

Cultivar	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio
Zenith	42.82	59.74	52.59	59.43	53.65
PSR 5783	53.74	57.69	47.06	50.78	52.32
PSR 5583	47.15	45.07	58.72	56.86	51.95
Fantastic	49.14	29.57	58.54	54.97	48.06
H. 9889 VF	59.66	56.85	39.51	35.64	47.91
Mewa 1400	50.26	39.94	48.77	49.89	47.22
Santa Cruz Kada	49.22	42.38	54.31	34.38	45.07
PSR 3781 Kada	43.74	39.75	45.65	37.91	41.76
Tropic	35.61	48.16	52.57	23.02	39.84
PS M45373	22.45	46.52	44.87	33.25	36.77
Santa Cruz	39.42	30.61	31.59	44.77	36.60

Cuadro 18. Ensayo de Cultivares de Tomate. Rendimiento, Analisis de Varianza, El Zamorano, Ensayo 2.

Analisis de Varianza

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F Calculado
Bloque	3	144.36	48.119	0.56
Cultivar	10	1495.5	149.55	1.74 a s
Error	30	2665.23	88.841	
Total	43	4195.09		

c v = 20.30%, * = significativo, n s = no significativo
Incidencia de Plagas y Enfermedades

'Zenith' presentó un ataque severo de A. solani y una incidencia leve de virosis. Ningún cultivar presentó ataque

de nemátodos; la presencia de minador fue leve en todos los cultivares y se presentaron en todos los cultivares Spodoptera spp. y Heliothis spp. (Cuadro 17).

Cuadro 17. Ensayo de Cultivares de Tomate. Plagas y Enfermedades, El Zamorano, Ensayo 2.

Cultivar	Alternaria	Virosis	Nematodos	Minador	Spodoptera Heliothis
Zenith	3	1	0	1	1
PSR 5783	2	2	0	1	1
PSR 5583	2	1	0	1	1
Fantastic	3	2	0	1	1
H. 9089 VF	3	2	0	1	1
Nema 1400	3	1	0	1	1
Santa Cruz Kada	2	1	0	1	1
PSR 3781 Kada	2	1	0	1	1
Tropic	3	2	0	1	1
PS M45573	3	2	0	1	1
Santa Cruz	3	2	0	1	1

1 = daño leve, 2 = daño intermedio, 3 = daño severo, * = presencia.

Ensayo 3 (Tatumbia)

Tipo de Crecimiento

De los cultivares evaluados solamente 'Santa Cruz' presentó un crecimiento indeterminado. 'Tropic' fue semideteminado, y los otros fueron de crecimiento determinado (Cuadro 19).

Días a primera flor

El cultivar más tardío en su floración fue Joaquin con 51 días, el resto de cultivares inició su floración a los 46 días (Cuadro 19).

Número de flores por racimo

El mayor número de flores por racimo lo emitió el cultivar 'Santa Cruz' con 7.6 y el menor fue 'Tropic' con 4.6 flores por racimo (Cuadro 19).

Número de frutos por racimo

'Santa Cruz' presentó mayor número de frutos por racimo, con un promedio de 5.6 y el cultivar 'Tropic' alcanzó el menor número de frutos por racimo, con un promedio de 3.4 (Cuadro 19).

Porcentaje de cuaje

El porcentaje de cuaje más alto lo presentó 'Floradade' con 75.93% y el más bajo fue 'Petopride' con 69.25% (Cuadro 19).

Cuadro 19. Ensayo de Cultivares de Tomate. Características Evaluadas, Tatumbla.

Cultivar	Tipo de Crecimiento	Días a Primera flor	No. de Flores por Racimo	No. de frutos por Racimo	Porcentaje de Cuaje
Mesa 1400	D	46	6.7	4.8	71
Floradade	D	47	5.4	4.1	75
Tropic	SD	46	4.6	3.4	73
Petopride	D	46	6.2	4.3	69
Santa Cruz	I	46	7.6	5.6	73
Joaquín	D	51	6.2	4.5	72

I = indeterminado, D = determinado, SD = semideterminado

Diámetro y Altura del Fruto y Número de Lóculos

La mayor altura del fruto la consiguió 'Tropic' con 3.45 cm, lo mismo que el mayor diámetro con 6.78 cm. Este mismo cultivar presentó un número de lóculos mayor, con 6.8

por fruto (Cuadro 20).

Porcentaje de cobertura

Todos los cultivares presentaron un porcentaje de cobertura arriba de 89% (Cuadro 20).

Cuadro 20. Ensayo de Cultivares de Tomate. Características Evaluadas, Tatumbia.

Cultivar	Altura del Fruto †	Diámetro del Fruto †	No. de Lóculos, Rango	No. de Lóculos Promedio	Porcentaje de Cobertura
Nema 1400	5.44	5.42	5-8	3.4	93
Floradade	5.43	6.77	3-6	4.8	96
Tropic	5.49	6.78	5-9	6.8	89
Petopride	5.05	5.16	3-4	3.6	90
Santa Cruz	4.71	5.01	2-3	2.6	93
Joaquin	4.95	4.79	2-3	2.2	92

* = cm

Incidencia de Plagas y Enfermedades

'Tropic' presentó un ataque severo de A. solani. El ataque de virosis fue leve en todos los cultivares; no así el ataque de nemátodos que fue severo para 'Floradade', 'Santa Cruz', y 'Tropic'. El cultivar 'Joaquin' presentó Cladosporium fulvum. Mientras que los cultivares 'Joaquin', 'Petopride' y 'Floradade' tuvieron presencia de Phytophthora infestans, y hubo presencia de Spodoptera spp. en todos los cultivares (Cuadro 22).

Cuadro 22. Ensayo de cultivares de Tomate. Plagas y Enfermedades, Tatumbla.

Cultivar	<u>A. solani</u>	Virus	Nemátodo	<u>E. fulvum</u>	<u>P. infestans</u>	<u>Spodoptera spp.</u>
Nema 1400	2	1	1	0	0	†
Joaquín	1	1	2	†	†	†
Petopride	2	1	2	0	†	†
Floradade	2	1	3	0	†	†
Santa Cruz	1	1	3	0	†	†
Tropic	3	1	3	0	†	†

1 = daño leve, 2 = daño intermedio 3 = daño severo, † = presencia

Rendimiento

El mayor rendimiento obtenido fue por 'Nema 1400' con 43.69 TM/ha, seguido por 'Joaquín' con 43.42 TM/ha. El cultivar que menos rindió fue 'Tropic' con 22.35 TM/ha (Cuadro número 21).

Estas diferencias fueron significativas al 5%.

Cuadro 21. Ensayo de Cultivares de Tomate Rendimiento. Calculado en TM/ha, Tatumbla.

Cultivar	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio
Nema 1400	52.97	21.73	60.05	40.00	43.69 A†
Joaquín	35.03	46.33	54.85	37.48	43.42 A
Petopride	37.45	32.15	49.22	48.73	41.89 A
Floradade	46.84	19.48	42.79	20.29	35.35 B
Santa Cruz	39.46	29.34	18.67	24.33	27.95 BC
Tropic	14.02	10.84	28.89	35.64	22.35 C

* Separación de medias por Duncan al 5%, medias con letras diferentes son significativamente diferentes

Cuadro 23. Ensayo de Cultivares de Tomate. Rendimiento.
Análisis de Varianza, Tatumbla.

Análisis de Varianza

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F Calculado
Bloque	3	1070.09	356.696	3.53
Cultivar	5	1621.29	324.258	3.21 *
Error	15	1514.15	100.943	
Total	23	4205.53		

c v = 28.53, * = significativa, n s = no significativa

nejo del producto y especialmente en el transporte. En base a lo anterior se recomienda evaluar, no solo el rendimiento, si no también el comportamiento de estos cultivares. Con relación al manejo y transporte, para ver si en verdad no existe diferencia entre ellos.

Para el tercer ensayo en Tatumbia, los cultivares de mayor rendimiento fueron 'Nema 1400', 'Joaquin' y 'Petopriede'. Siendo los los últimos dos de tipo pera; los cuales por tener bajo número de lóculos se cree que presentan mas alta consistencia, lo cual significa mayor resistencia al transporte y un mayor grado de aceptación para la industria. Todos los cultivares en diferentes épocas y lugares presentaron un excelente porcentaje de cobertura, mayor de 83%. Esta situación es favorable porque un alto porcentaje de cobertura garantiza menos frutos quemados por el sol, y por consiguiente mejor coloración. Se notó muy pocos frutos quemados por el sol en todos los ensayos.

La incidencia de enfermedades fue mayor en el período lluvioso y algunos cultivares presentaron mayor predisposición al ataque de Alternaria solani en el fruto. Tal fue el caso del cultivar 'H. 9889'.

Esto está en relación directa con el hábito de crecimiento. Los cultivares determinados, tanto en época lluviosa como en período seco presentaron un mayor número de frutos con daño por A. solani. La disposición del follaje en una planta del tipo indeterminado facilita el escurrimiento del exceso de agua, ya que el eje de la planta se mantiene en

posición vertical. Igualmente, el hábito de crecimiento exige un mayor distanciamiento, lo cual implica menor densidad de plantas por área. Estas condiciones crean un microclima menos favorable para las enfermedades. En el caso de A. solani una fuente de inóculo la constituye el suelo y en cultivares indeterminados la posición de los frutos es mas alta dificultando la contaminación con esporas del hongo. De aquí que se recomienda para el periodo lluvioso, cultivares indeterminados.

Además del rendimiento se consideraron otras características. Los cultivares que presentaron mayor porcentaje de cuaje de fruto no necesariamente tuvieron los mas altos rendimientos. En el primer ensayo el cultivar 'Santa Cruz' presentó mayor porcentaje de cuaje, también tuvo el mayor rendimiento, pero 'Early Set' que no era significativamente diferente a 'Santa Cruz' en rendimiento, tuvo un menor porcentaje de cuaje. Aunque en la época seca los porcentajes de cuaje fueron mayores que en la lluviosa, presentando hasta 23% más para algunos cultivares. En los tres ensayos realizados no existió relación directa entre porcentaje de cuaje y rendimiento. Esto se explica porque el rendimiento se expresa en peso y no en número de frutos. Además el porcentaje de cuaje es una medida relativa donde se relaciona el número de frutos con el número de flores del mismo racimo. Es decir un cultivar con mayor número de flores podría tener menor porcentaje de cuaje que otro cultivar con menos flores y los dos podrían tener el mismo rendimiento.

V. DISCUSION

Los resultados del ensayo 1 muestran que los cultivares de mayor rendimiento en periodo lluvioso fueron, 'Santa Cruz' y 'Early Set'. Estos resultados concuerdan con ensayos realizados en El Salvador (1979) y Honduras (1982) , donde el cultivar 'Santa Cruz' presentó mejor adaptación a esta época (Montes, 1987). Ambos cultivares son indeterminados, pero 'Santa Cruz' es de tipo pera, caracterizado por su forma del fruto y por un número bajo de lóculos. En cambio 'Early Set' es de tipo manzana con frutos mas grandes y con mayor número de lóculos en el fruto. Ambos tipos de fruto son aceptables para el mercado, pero el cultivar 'Santa Cruz' por tener menor número de lóculos, lo cual se asocia con mayor consistencia, podría considerarse un cultivar que, probablemente, sufra menos daño al ser transportado. En cambio durante el periodo seco no existió diferencia en el segundo ensayo, durante el periodo seco, no existió diferencia en rendimiento total entre todos los cultivares utilizados. Cabe hacer notar que los cultivares 'Zenith', 'H. 9889 VF', 'PSR 5783' y 'PSR 5583' fueron los que presentaron mayor rendimiento, no en total, pero si de frutos comerciales. Los cultivares 'Zenith' y 'H. 9889 VF' se caracterizaron por ser de tipo pera, y 'PSR 5783', 'PSR 5583' de tipo manzana. Estos últimos cultivares de tipo manzana por su mayor número de lóculos, posiblemente presentarían mayor predisposición al daño por ma-

VI. CONCLUSIONES

1. Para el periodo lluvioso los mejores cultivares fueron 'Santa Cruz' y 'Early Set' por presentar mayor rendimiento.
2. Para el periodo seco los mejores cultivares fueron 'Zenith', 'H. 9889 VF', 'PSR 5783' y 'PSR 5583', por tener mayor rendimiento comercial.
3. Para Tatumbla los mejores cultivares fueron 'Joaquin', 'Nema 1400' y 'Petopride' por presentar mayor rendimiento y calidad.

VII. RECOMENDACIONES

1. Para la época lluviosa se recomienda seguir ensayos con los cultivares 'Santa Cruz' y 'Early Set'.
2. En próximos estudios analizar por qué los cultivares con mayor porcentaje de cuaje no necesariamente tienen los rendimientos más altos.
3. Para el período seco se debe seguir probando los cultivares empleados en este ensayo.
4. Para la zona de Tatumbla realizar nuevos ensayos donde se involucre los cultivares 'Nema 1400', 'Joaquin' y 'Peto pride', pero utilizando condiciones propias del agricultor, además incluyendo parámetros de aceptación en el mercado y costos de producción.

VII. RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en terrenos correspondientes al Departamento de Horticultura de la Escuela Agrícola Panamericana (EAP), en la zona de Tatumbla. Se realizaron dos ensayos en la EAP y uno en época de lluvia y otro en período seco, y el tercero se llevó a cabo en Tatumbla. Con este trabajo se pretendía seleccionar cultivares con mayor rendimiento y mejor calidad. Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar, con 4 repeticiones. Se evaluó rendimiento comercial en peso y número de frutos, rendimiento no comercial en número y peso, se separó los frutos dañados por gusanos, podridos y con *Alternaria*, días a primera flor, número de flores por racimo, número de frutos por racimo, porcentaje de cuaje, porcentaje de cobertura y presencia de plagas y enfermedades. Se probaron 7 cultivares en el primer ensayo, 11 en el segundo y 6 en en el tercero. Cada tratamiento tenía 4.5 m de ancho por 5 m de largo, sembrándose a 1.5 m entre cama y 0.25 entre planta. Se realizó un análisis de varianza y una prueba de rango múltiple de Duncan. En el período lluvioso los mejores cultivares fueron 'Santa Cruz' y 'Early Set' por presentar mayor rendimiento, en cambio en el período seco todos los cultivares fueron estadísticamente iguales, siendo los cultivares 'Zenith', 'H. 9889', 'PSR 5783' y 'PSR 5583' los que presentaron mayor rendimiento comercial. Para Tatumbla los cultivares de mayor

VIII. BIBLIOGRAFIA

- CASSERES, E., 1981. Producción de hortalizas. 3 ed. San José, Costa Rica. IICA. 387 p.
- ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA. 1986. Departamento de Horticultura: programa de investigación en hortalizas, informe de avances.
- FOLQUER, F. 1979. El tomate: estudio de la planta y su producción comercial. Buenos Aires, Argentina. Hemisferio sur 104p.
- GUDIEL, V.M., 1987. Manual agrícola superb. 6 ed. Guatemala. Litografías Modernas. 393 p.
- LEON, H. M., 1980. El cultivo del tomate para consumo fresco en el valle de Culiacán. México. Sarh. 183 p.
- MONTES, A., 1987. Cultivo de hortalizas: guía práctica. 2 ed. Honduras. 74 p.
- NOTICIAS AGRICOLAS. 1984. Cultivares de tomate para la época lluviosa. Venezuela. 10(18):69-70.
- PIERCE, L. C. 1987. Vegetables: characteristics, production, and marketing. New York. John Wiley and Sons. 433 p.
- PURSEGLOVE, J. W. 1977. Tropical crops :dicotyledons. Hong Kong. Shek Wah Tong Printing Press. 719 p.
- RICK, C., 1978. El tomate. Investigación y Ciencia. España. No. 25:45 - 55.
- RUDE, P. A., 1985. Integrated pest management for tomatoes. 2ed. California. 185 p.
- SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES. 1982. Programa Nacional de investigación agropecuaria: proyecto hortalizas, informe de avances.
- THOMPSON, H.G.; KELLY, W.C., 1957. Vegetable Crops. 15 ed. New York. McGraw-Hill. 611 p.
- TINDALL, H.G., 1983. Vegetables in the tropics. Hong Kong. AVI. publishing co. 533 p.
- VILLAREAL, R., 1980. Tomatoes in the tropics. Boulder Colorado, U.S.A Westview Press. 174 p.

IV. RESULTADOS

Ensayo 1

Tipo de crecimiento

Cuatro de los cultivares evaluados presentaron un tipo de crecimiento indeterminado; el híbrido '012395-9889' de crecimiento determinado; y 2 cultivares tenían un crecimiento intermedio a los otros, conocido como semideterminado (Cuadro 5).

Días a Primera Flor

Los cultivares de tomate que presentaron mayor precocidad en la floración fueron 'Santa Cruz', el híbrido '012395-9889' y 'Early Set'; todos con 42 días a la floración (Cuadro 5).

Número de Flores por Racimo

El mayor número de flores por racimo lo obtuvo el cultivar de crecimiento indeterminado 'Early Set', con 5.85 flores por racimo (Cuadro 5).

Número de Frutos por Racimo

El cultivar con mayor número de frutos por racimo fue 'Santa Cruz' con un promedio de 3.26 (Cuadro 5).

Porcentaje de Cuaje

'Santa Cruz' fue el que presentó el más alto porcentaje de cuaje, 53.92% y el de menor porcentaje fue 'Early Set' con 48.03% (Cuadro 5).

rendimiento fueron 'Joaquin', 'Nema 1400' y 'Petopride'. Todos los cultivares presentaron buena cobertura y pocos frutos quemados por el sol. La incidencia de enfermedades fue mayor en el período lluvioso, presentando mejor adaptación a esta situación los de tipo indeterminado.

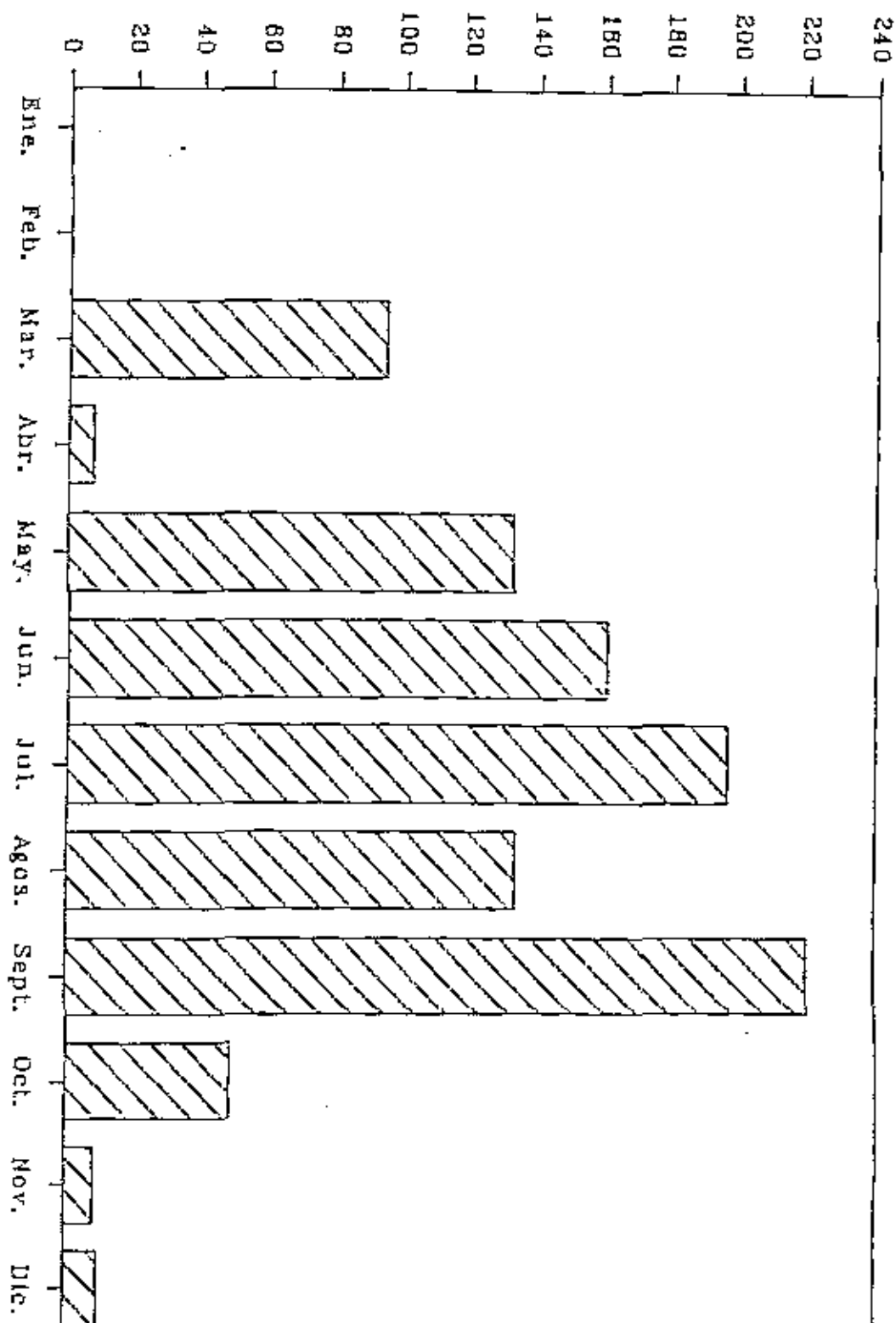
ANEXOS

ANEXO 1

ANALISIS DE SUELO

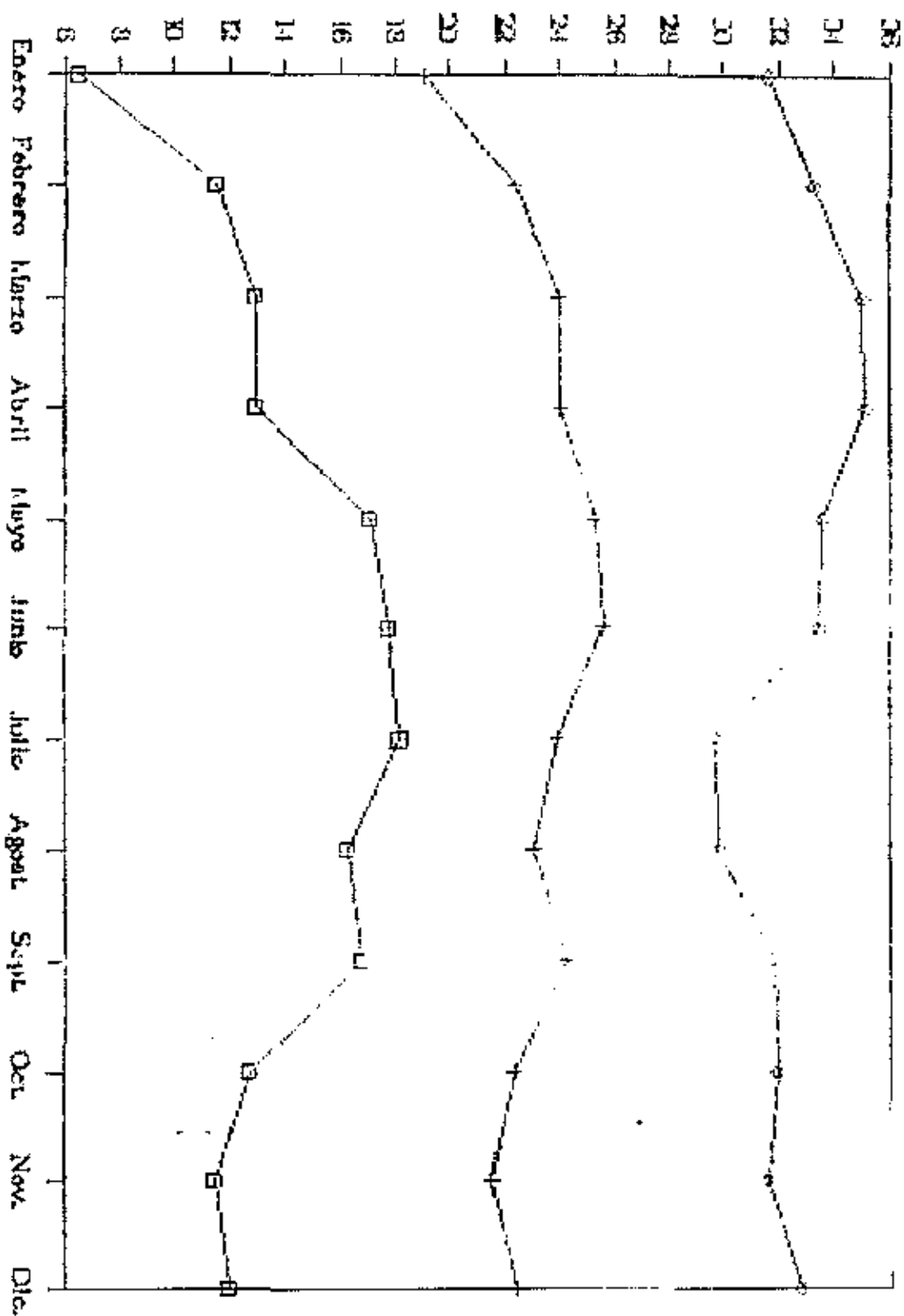
LUGAR	TEXTURA	pH (KCL)	% H.O.	% ARENA	% LIMOS	% ARCILLA	N % PPM	P PPM	K PPM
Lote 7 Horti- cultura	Franco- arcilloso, Arenoso	5.6	1.33	56	24	20	.21	40	213
Tatumbia	Franco	4.5	6	50	42	8	.3	61	60
Lote 31	Franco- arcilloso	5.4	3-4				.4	70	22

PRECIPITACION EN mm



Anexo 2. Distribución de la precipitación año 1987

TEMP. GRADO: CENTIGRAO



TEMPERATURA

1875

TEMPERATURA