Esta obra está bajo una Licencia
Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú.
Vea una copia de esta licencia en
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL

"EFECTO DEL CALCIO, BORO Y MANGANESO EN LA DISMINUCIÓN DEL VANAMIENTO Y EN EL RENDIMIENTO DEL MANÍ (*Arachis Hypogaea*) EN SUELO ENTISOL MORALES"

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

MARLITH SCHRADER SÁNCHEZ

TARAPOTO - PERÚ
2002

Facultad de Agronomía
Biblioteca Especializada
UNSM

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ÁREA DE SUELOS Y CULTIVOS

"EFECTO DEL CALCIO, BORO Y MANGANESO EN LA DISMINUCIÓN DEL VANAMIENTO Y EN EL RENDIMIENTO DEL MANÍ (*Arachis Hypogaea*) EN SUELO ENTISOL - MORALES."

T E S I S

PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

MARLITH SCHRADER SÁNCHEZ

Miembros de Jurado

Ing. M.Sc. Pardo M. Moncada Mori
Presidente

Ing. Dario Maldonado Vásquez
Miembro

Ing. Guillermo Vásquez Ramírez
Miembro

Ing. Julio A. Ríos Ramírez
Asesor

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

AGRADECIMIENTO

Al Ingº Julio Armando Ríos Ramírez, Asesor de la presente tesis.

Al Ingº Ildefonso Saavedra Córdova, copatrocinador de la presente tesis.

Al Ingº Eybis José Flores García, por el apoyo en la interpretación estadística.

A Los profesores y amigos que han contribuido con su conocimiento para culminar la presente tesis.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

DEDICATORIA

A mis queridos padres:

RODOLFO Y MARLITH MARIA,

por el sacrificio y aliento para culminar con éxito mi carrera profesional.

Con el cariño de siempre a mis hermanos, quienes me brindaron su apoyo moral en formación profesional

Con amor a mi esposo:

PEDRO ALVARADO, por su apoyo y comprensión.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS	2
III.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
	3.1. Origen e Importancia del Cultivo	3
	3.2. Funciones de los Elementos Calcio, Boro y Manganeso	4
	3.3. Referencias sobre los Fertilizantes Foliares a Utilizar	10
	3.4. Resultados de Ensayos realizados en maní en San Martín	14
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	15
	4.1. Materiales	15
	4.2. Metodología	18
V.	RESULTADOS	27
VI.	DISCUSIONES	43
VII.	CONCLUSIONES	55
VIII.	RECOMENDACIONES	56
IX.	RESUMEN	57
	SUMMARY	58
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
	ANEXOS	62

- Presupuesto y Financiamiento
- Croquis del campo experimental

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de maní (***Arachis hypogaea*** L.) ocupa el 23avo. lugar en cuanto a áreas de producción en el ámbito de la región San Martín y en el aspecto comercial. De acuerdo a estadística del Ministerio de Agricultura, en 2001; la región produjo un total de 617,75 t /año en una superficie de 617,85 hectáreas con un rendimiento promedio de 1,000 Kg / Ha. La estadística muestra la importancia del cultivo para los agricultores tradicionales quiénes utilizan una parte para autoconsumo y la restante para comercializar en forma directa o transformado artesanalmente.

Uno de los problemas resaltantes en las zonas productivas es el vanamiento de las vainas, que disminuye el rendimiento. Según información de la **Estación Experimental Yurimaguas (1977)** se debe a la deficiencia en los suelos de Calcio, Boro y Manganeso. Considerando que los elementos en mención generalmente, a excepción del calcio no son requeridos por el cultivo en grandes cantidades, el aporte vía foliar es uno de los métodos más indicados para resolver dicho problema, sea en suelos ácidos como en alcalinos.

El presente trabajo de investigación se realizó en el Fundo "Oasis", que está en sesión de uso a la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto a cargo de la Facultad de Ciencias Agrarias, durante los meses de Febrero a Junio del 2001 y tuvo como propósito determinar el efecto del Calcio, Boro y Manganeso en la disminución del vanamiento y en el rendimiento del maní en un entisol de Morales con el fin de mejorar rendimientos.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

II. OBJETIVOS

2.1. Evaluar el efecto del Calcio, Boro y Manganeso en la disminución del vanamiento y en el rendimiento del maní (***Arachis hypogaea***) en un entisol-Morales.

2.2. Evaluar el beneficio – Costo, de los mejores tratamientos.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. ORIGEN E IMPORTANCIA DEL CULTIVO

LORENTE (1997) menciona que el maní (***Arachis hypogaea***) es probablemente originario del Brasil. Planta oleaginosa cultivada por sus frutos, aunque también se utiliza como planta forrajera.

MONTALVO Y VARGAS (1971) sostienen que el Maní es una planta que más interés despertó entre los primeros europeos que llegaron a América, por ser, principal alimento de los indígenas desde antes de la llegada de los Españoles. Se cultiva en el Brasil, Perú y otras regiones Sudamericanas.

BOX (1960) afirma que el maní destaca entre las plantas oleaginosas comestibles por sus múltiples usos en la alimentación humana y de animales domésticos; la principal utilización lo constituye los frutos, cuyas semillas tiene una composición que evidencia el enorme interés económico del cultivo. Los mismos autores, sostienen que los granos del maní contienen aproximadamente 45% de aceite y 25% de proteínas.

MINISTERIO DE AGRICULTURA (1992) estudios realizados sobre la evaluación de variedades de maní, por la Estación Experimental "El Porvenir": reportó que las mejores variedades son: "Tarapoto", "Blanco Tarapoto", "Tingo María" y "Yungas". También menciona que la variedad "Tarapoto" con un promedio de rendimiento de 1734 Kg / Ha de maní en cáscara, produce 70% de grano, su periodo vegetativo es de 120 días.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

3.2 FUNCIONES DE LOS ELEMENTOS CALCIO, BORO Y MANGANESO

3.2.1. NECESIDADES NUTRICIONALES DEL CULTIVO

SÁNCHEZ (1989) afirma que el calcio juega un rol preponderante, pues su ausencia ó escasez da origen a frutos vanos. Debe aplicarse en las zonas de absorción, debe estar disponible durante todo el periodo de crecimiento y en las zonas de los frutos, debe estar disponible en el período de fructificación. La cantidad a emplear varía con las condiciones del suelo, el pH es índice para fijar más o menos la cantidad adecuada de calcio.

BOWEN & KRATKY (1981) describen que gran parte del Calcio de los tejidos vegetales está fijo en la pared celular. El calcio es también esencial para la división normal de las células y, en algunas plantas, desempeñan un papel en el metabolismo del nitrógeno, especialmente en la absorción y asimilación del N en forma de nitratos. El contenido de calcio de las hojas maduras es mucho más alto que en los tejidos jóvenes o inmaduros. Las semillas y los frutos son la excepción pues, aunque son tejidos maduros, tienen poco calcio. La movilidad de calcio en las plantas al parecer depende del estado de este elemento en las mismas. Su suministro marginal, por el contrario, resulta en muy poca movilidad de éste elemento en la planta, especialmente hacia tejidos de nueva formación.

MIKLOS (1977); menciona que es necesario no sólo considerar el suministro adecuado de calcio a la planta, si no también los factores que influyen en su traslado a diversas partes de ella. El calcio se

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

transporta en el xilema (madera o parte leñosa) de las plantas por medio de un sistema de conducción que funciona por intercambio de iones. Los iones de calcio se fijan o adhieren a las moléculas de lignina y se mueven únicamente cuando se presentan otros cationes de calcio o similares para reemplazarlos. Por esta razón se necesita que la raíz reciba un continuo abastecimiento de calcio, es decir, que en el suelo haya una cantidad de calcio que sea adecuada, además de continua humedad del suelo en la zona radicular. Para la obtención de frutos de buena calidad, es indispensable que la relación de N/Ca no sea mayor de 10 a 1. El fruto asimila el calcio tan solo por breve tiempo (4 a 6 semanas) después de florecer. Después de esa fase diluye y su concentración final depende de su desarrollo (crecimiento) del fruto. Esta asimilación es de corta duración puede tener especial importancia por cuanto al uso de amonio como fuente de nitrógeno.

ANÓNIMO (1981) describe que el Calcio es un elemento químico que:

- Fomenta la formación pronta de las raíces capilares.
- Imparte mejoramiento general a la planta y mayor dureza a la paja de los cereales de grano pequeño (arroz, trigo, cebada, etc.)
- Facilita el mejoramiento de la estructura física y química del suelo.
- Neutraliza las materias tóxicas producidas en la planta.
- Fomenta la producción de granos y semillas.
- Incrementa el contenido de calcio en los alimentos para el hombre.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

- En ciertas formas este elemento corrige la acidez del suelo.

BOX (1960) menciona, que el maní es considerado como esquilmante (empobrecedor) del suelo, que para una cosecha de 2000 Kg / Ha de frutos y unos 4000 Kg / Ha de residuos, extraen 14 Kg de nitrógeno, 30 Kg de ácido fosfórico, 100 Kg de potasio y 90 Kg de calcio. Además

CAMARENA Y MONTALVO (1986) indican que el calcio juega un papel preponderante, pues su ausencia o escasez da origen a frutos vanos.

LORENTE (1997) afirma, que la riqueza de los abonos que contiene calcio debe superar el 3% y a menudo, en suelos básicos y carbonatados ($CaCO_3$), la concentración del calcio es más que suficiente para alimentación de la planta. La presencia del calcio en el jugo celular es esencial para el desarrollo de la planta, desde la germinación hasta la maduración dando una mayor resistencia a los tejidos vegetales.

MINAG (1967) menciona que el calcio es muy importante para la planta de maní, pues su escasez dá origen a frutos vanos. Durante la formación de los frutos, la presencia de calcio en la capa superior es de primordial importancia. Los suelos que se han mencionado como más aparente para el cultivo de maní en el país, tienen buen contenido de Carbonato de calcio, por lo que no sería necesaria la aplicación de este elemento.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

El Boro (**LORENTE, 1997**) es un elemento que interviene directamente en la síntesis de los elementos, en la pared celular y por lo general, la concentración del boro (B) en el suelo de 1-2 ppm, pudiéndose presentar carencias de este elemento cuando desciende por debajo de 0,6 ppm; refiere que a menudo, al igual que ocurre con al hierro, la riqueza del suelo en boro queda bloqueada en suelos demasiados calizos con pH altos. En las regiones húmedas experimentan pérdidas de boro por lavado, tales pérdidas, junto a la extracción de las cosechas, dan lugar a que un número progresivamente mayor de suelos de estas regiones manifiesten necesidad de boro como fertilizante.

El Boro (ANÓNIMO, 1981), Aumenta el rendimiento o mejora la calidad de las plantas.

- Este elemento está vinculado con la utilización de calcio, en la translocación de los azúcares y su uso por la planta
- Es importante para la producción de semillas de leguminosas
- Su deficiencia puede causar tallos estériles en el maíz (carentes de mazorca).

En cuanto al Manganeso (**LORENTE, 1997**), interviene en el desarrollo de la clorofila y en los sistemas enzimáticos vegetales. En suelos ácidos bien drenados se lava, porque la oxidación y la acidez aumentan su solubilidad. El manganeso disuelto, se desplaza hacia posiciones más húmedas y/o más alcalinas, donde precipita en partículas pequeñas, endurecidas y de color oscuro llamados nódulos

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

o concreciones. La semejanza del manganeso con hierro da lugar a un antagonismo entre ellos; los síntomas de toxicidad férrica corresponden a los de deficiencia de manganeso y viceversa.

El Manganeso (ANÓNIMO, 1981); acelera la germinación y la maduración.

- Aumenta la disponibilidad utilizable de calcio, magnesio y fósforo.
- Fomenta la oxidación del suelo.
- Ayuda en la síntesis de la clorofila y en las funciones de la fotosíntesis.
- Su deficiencia está frecuentemente asociada con la alcalinidad de los suelos sódicos ó excesivamente encalados.

El Molibdeno (ANÓNIMO, 1981), es un nutriente indispensable para la fijación del nitrógeno del aire en las leguminosas por ciertos géneros de bacterias y su utilización por estas plantas. Puede ser de importancia en las regiones de suelos ácidos para las cosechas de leguminosas y horializas. En el caso del Molibdeno **(ARCA 1981)**, la situación es diferente, pues este micro elemento es deficiente bajo condiciones de alta acidez en el suelo, mejorando su disponibilidad cuando disminuye la acidez, o sea, cuando aumenta el pH a valores mayores de 6.

ARCA (1981) indica que la reacción ácida del suelo conlleva una reducción en las cantidades de calcio y magnesio intercambiable, pudiendo constituir una severa limitación en el suministro de dichos

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

nutrientes. Al incrementarse el pH del suelo mediante la aplicación de enmiendas que poseen calcio y magnesio, se corrige la acidez y además mejora la disponibilidad del calcio y magnesio entre otros beneficios. El mismo autor hace mención a la disponibilidad de los elementos menores, indicando que en suelos ácidos, la disponibilidad de hierro (Fe), manganeso (Mn), zinc (Zn), cobre (Cu) y cobalto (Co) es mayor que bajo condiciones de alcalinidad o pH mayor de 7. La mayor disponibilidad de dichos micro elementos a pH ácidos puede determinar su toxicidad en suelos minerales.

SEGÚN, STOLLER (2000) el Calcio, cumple las siguientes funciones en la planta:

- Es utilizado para una división continua y formación de células.
- Es importante en el metabolismo del nitrógeno.
- Interviene en la formación del tubo polínico
- Reduce la respiración excesiva de la planta
- Incrementa la producción del grano.
- Controla la absorción del agua por los coloides de la célula.
- Es mensajero hormonal.

A su vez las funciones del Boro en la planta son:

- Síntesis de proteínas
- Formación de hormonas en la planta
- Incrementa la formación y fijación de flores, frutos, rendimiento, calidad y vida de post cosecha
- Afecta el metabolismo del nitrógeno y de los carbohidratos

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

- Favorece la relación agua-planta
- Es esencial para el tejido en crecimiento activo en la fase joven
- Es necesario para viabilidad del polen y una buena formación del grano o semilla.

Por otra parte las funciones del Manganeso en la planta son:

- Intervienen en procesos de óxido-reducción dentro del sistema de transporte de electrones en la fotosíntesis.
- Actúa como fuente entre el ATP y el complejo de enzimas fosfokinasa y fosfotransferasa.
- Juega un papel esencial en la integridad estructural de la lamela del cloroplasto.
- Este elemento (Mn) al interactuar con Zn y el Cu, estimula el aprovechamiento del calcio, fósforo y magnesio.
- No participa en la formación y fijación del tubo polínico y del embrión, ni del desarrollo del grano, pero si en la madurez, incrementando la concentración de aceite en el grano.

3.3. REFERENCIAS SOBRE LOS FERTILIZANTES FOLIARES A UTILIZAR

a) SETT^{SR}

STOLLER (2000), reporta que el Sett^{SR}, es un fertilizante quelatizado líquido para aplicaciones foliares, a base del Calcio y Boro, rápidamente asimilable, diseñado para disminuir la producción localizada de Etileno dentro de la planta y por ello para reducir la caída de flores y frutos, añade que este producto promueve la síntesis de compuestos que ayudan a

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

recuperar el balance hormonal de la planta cuando ésta pasa por situaciones de estrés.

ANÁLISIS QUÍMICO GARANTIZADO

Calcio Ca 8%

Boro (B) 1%

Entre las ventajas que ofrece SETT^{SR}, indican lo siguiente:

- Suministra Calcio al tejido vegetal, elemento esencial en el desarrollo de paredes celulares fuertes y sólidos.
- El calcio actúa como mensajero secundario activando el complejo Ca^{2+}-Calmodulina, el cual controla la activación de muchas enzimas celulares, cuando se produce un estímulo exterior ante el cual la planta genera una respuesta.
- Proporciona Boro, microelemento esencial en el desarrollo celular, ya que ayuda a la fijación del calcio en las paredes celulares, evitando la destrucción de la pared celular entre la producción descontrolada de Etileno debido a condiciones ambientales adversos.
- Disminuye el aborto de flores y frutos, ya que se fortalecen las paredes celulares en los puntos de unión en las ramas.
- Aumenta el cuajado de frutos, al evitar el aborto y caída de flores y frutos, debido a su acción en el alivio del estrés.
- Aumenta la resistencia a enfermedades
- Aumenta la firmeza de los tejidos.
- Disminuye los desordenes fisiológicos de los cultivos.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

b) NITRATE BALANCER

Según **STOLLER (2000)** el "nitrate balancer" es un producto que facilita el transporte del potasio a través de las membranas, para que los carbohidratos puedan moverse desde las hojas a los frutos y órganos de almacenamiento; "nitrate balancer", al contener boro ayuda a balancear la nutrición de las plantas, mejorar la fructificación y ayuda a que las plantas sean menos atractivas a los insectos, manteniendo una baja población de insectos en el campo.

ANÁLISIS QUÍMICO GARANTIZADO

Boro (B)	……	9%
Molibdeno (Mo)	……	1%

Ventajas que ofrece Nitrate Balancer:

- Inhibe el movimiento del Ácido Indol Acético (AIA) evitando el excesivo desarrollo aéreo de la planta (enviciamiento).
- Incrementa la permeabilidad de las membranas, para mejorar la movilización de los azúcares.
- Incrementa el ácido abscísico (ABA), incrementado el movimiento de azúcares.
- Facilita el transporte del potasio a través de la membrana celular.
- Permite una mayor vida útil de cultivos, aumentando el vigor de los rebrotes después de cada cosecha.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

c) **KEYLATE**

STOLLER (2000) dice que el keylate, es una nueva forma de suministrar microelementos, debido a su avanzada y novísima forma de quelatamiento desarrollada por Stoller enterprices Inc. Patente en trámite. El sistema de quelatamiento se basa en el uso de poliaminos y óxido de alta pureza, por lo que no se presenta sales inorgánicas cuando se usan los productos Keylate.

Los fertilizantes foliares keylate pueden de ésta manera ser aplicados tanto en forma de aspersiones foliares como en aplicaciones al suelo; vía el sistema de riego por goteo, exudación, etc.

La formulación de este producto es específica para cada elemento así se tiene lo siguiente:

ANÁLISIS QUÍMICO GARANTIZADO

Keylate	Ca	Calcio	(Ca)	……	3%
Keylate	Co	Cobalto	(Co)	……	5%
Keylate	Cu	Cobre	(Cu)	……	5%
Keylate	Fe	Hierro	(fe)	……	5%
Keylate	Mg	Magnesio	(Mg)	……	3%
Keylate	Mn	Manganeso	(Mn)	……	5%
Keylate	Mo	Molibdeno	(Mo)	……	6%
Keylate	Zn	Zing	(Zn)	……	9%

Ventajas que Ofrece Keylate

Los micronutrientes líquidos keylate son de muy alta solubilidad en agua y no forma precipitados ni se asienta en el fondo del recipiente.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

- El ácido poliamino carboxílico usado es también un agente en el fondo del recipiente.
- El ácido poliamino carboxílico usado es también un agente buffer que proporciona una óptima disponibilidad de los micronutrientes sin importar el pH del suelo.
- Los micronutrientes líquidos pueden ser aplicados en mezcla con fertilizantes líquidos altos en contenido de fósforo sin presentarse problemas durante el proceso de disolución o mezcla.
- Son de muy baja capacidad corrosiva.
- Pueden ser aplicados al suelo junto con la solución fertilizante o herbicidas sin ningún problema.
- Pueden ser aplicados foliarmente sin ningún problema junto con los plaguicidas; insecticidas, fungicidas, etc.

3.4. Resultados de Ensayos realizados en maní en San Martín.

Cuadro 1: Resultados de evaluaciones de ensayos de campo desde 1991 hasta 2002

Altura cm	N° de Vainas		N° gran/ vainas	P. 100 granos	T. de suelo	R. (pH)	Rdto	Autor
	Llenas	vanas						
37,6	86,07	13,93%	-------	------	Arena franca	5,72 7,22	856,31 1435,41	Pezo (2002)
54,64	-----	3,77%	1,73	38,97	Franco limoso	7,20	1585,71	Ushiñahua (2001)
------	------	-----	-------	------	Franco arenoso	4,40	938,80	Macedo (1998)
------	-------	-----	-----	------	Arena franca	5,90	685,94	Chota (1993)
------	------	------	------	.....	Arena franca	6,00	1 057,99	Bardales (1992)
------	-----	-----	----	------	Arena franca	6,00	565,16	Paredes (1991)

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. MATERIALES

4.1.1. Ubicación del Experimento

El presente trabajo, se realizó en el fundo oasis, el mismo que está dado en sesión en uso a la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto por el Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana-IIAP, teniendo como vía de acceso el Km. 2 de la Carretera "Fernando Belaunde Terry" Tarapoto – Moyobamba, entrando por la margen izquierda 1 Km. Cuya ubicación política y geográfica es la siguiente:

- **Ubicación Política**

Distrito	:	Morales
Provincia	:	San Martín
Región	:	San Martín

- **Ubicación Geográfica**

Longitud Oeste	:	76° 23´
Latitud Sur	:	06° 29´
Altitud	:	350 m.s.n.m.

4.1.2. Clima

Temperatura media promedio	:	25°C
Precipitación pluvial anual	:	1200 mm
Humedad relativa promedio	:	78%

La condición climática durante el experimento fue la siguiente:

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Cuadro 2: Datos meteorológicos durante los meses de Enero a Mayo del 2001

MESES	TEMPERATURAS PROMEDIO °C			Precipitación mm	Humedad relativa %.
	Max.	Min.	Med		
Enero	32,20	21,70	26,50	81,60	74,00
Febrero	32,00	21,90	26,50	112,00	75,00
Marzo	31,40	21,50	25,90	131,60	80,00
Abril	31,00	20,50	25,50	162,00	95,00
Mayo	30,40	20,20	25,30	138,30	93,00
Total	**157,00**	**105,80**	**129,70**	**625,50**	**417,00**
Promedio	**31,40**	**21,16**	**25,92**	**125,10**	**83,40**

Fuente: Servicio Nacional de meteorología e Hidrológica de San Martín, Estación Tarapoto. (**SENAMHI 2001**).

4.1.3. Ecología

El lugar donde se ejecutó el experimento, se caracteriza ecológicamente como bosque seco tropical (bs-T) según el mapa ecológico de **Holdridge (1975)**.

4.1.4. Historia del terreno

El terreno donde se desarrolló el trabajo de investigación, fue utilizado en los años 1999 al 2000, por los alumnos de la universidad con experimentos en diferentes cultivos como: Soya, maní, frijol, hortalizas, maíz, etc.

4.1.5. Suelo

Los suelos del fundo Oasis pertenecen a la serie Cumbaza. Taxonómicamente es clasificada como Entisol, según el análisis físico-

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

químico, tiene una textura franco arcillosa, ligeramente alcalina. Los resultados de los análisis se presentan en los cuadros 3 y 4.

Cuadro 3: Análisis Físico Químico del Suelo del Oasis antes de la siembra a una profundidad de 10 cm.

MUESTRA : A	RESULTADO		INTERPRET.	MÉTODO
	UNIDADES	Kg / Ha		
PARÁMETROS				
Textura			Franco	Hidrómetro de Boyoucos
Arena	43,4			
Arcilla	27,2			
Limo	29,4			
Densidad Aparente	1,4 g/cc			Volumen / peso
Conductibilidad Eléctrica	0,6 mmhos		Bajo	Conductímetro
PH	7,21		Ligeram./ Alcalino	Potenciómetro
Materia Orgánica	3,35 %	46900,00	Medio	Walkley Black Modificado
Fósforo Disponible	34,0 ppm	95,0	Alto	Acido Ascórbico
Potasio intercambiable	0,38 meq/100 g	415,00	Alto	Turbidumetrico de Tetrafenilborato
Calcio + Magnesio intercambiable.	13,5 meq/100	Ca: 3108,0 Mg: 403,2	Medio	Titulación con EDTA
Nitrógeno		117,0	Medio	

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Cuadro 4: Análisis Físico Químico del Suelo del Oasis antes de la siembra a una profundidad de 10 a 20 cm.

MUESTRA : B	RESULTADO		INTERPRET.	MÉTODO
	UNIDADES	Kg / Ha		
PARÁMETROS				
Textura			Franco Arcilloso	Hidrómetro de Boyoucos
Arena	40,2			
Arcilla	32,6			
Limo	27,2			
Densidad Aparente	1,2 g/cc			Volumen / peso
Conductibilidad Eléctrica	0,6 mmhos		Bajo	Conductímetro
PH	7,43		Ligeram./ Alcalino	Potenciómetro
Materia Orgánica	1,94 %	46560,0	Medio	Walkley Black Modificado
Fósforo Disponible	28,0 ppm	67,0	Medio	Acido Ascórbico
Potasio intercambiable	0,62 meq/100 g	580,0	Alto	Turbidumetrico de Tetrafeniborato.
Calcio + Magnesio intercambiable	16,5 meq/100	Ca: 6720,0 Mg: 720,0	Medio	Titulacion con EDTA
Nitrógeno		58,0	Medio	

4.2. Metodología

4.2.1. Diseño y Características del Experimento

a) Diseño Experimental

En el presente trabajo se utilizó, el diseño de Bloque Completo Randomizado, con 4 tratamientos y 4 repeticiones para cada tratamiento. No se considera testigo porque queríamos saber si estos productos (SETT^{Sr}, NITRATE BLANCER Y KEYLATE) son suficientes para disminuir el vanamiento y además el suelo ha sido homogéneo.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

b) Análisis de Varianza para el Experimento

El análisis de varianza correspondiente al experimento tiene las características siguientes:

Cuadro 6: Características del ANVA

F. V.		G. L.
Bloque	(r-1)	4 - 1 = 3
Tratamiento	(t – 1)	4 - 1 = 3
Error	(r-1) (t-1)	3 x 3 = 9
Total (rt – 1)		(4 x 4) – 1 = 15

c) Distribución de los tratamientos en el Experimento

En el presente estudio, se probaron los fertilizantes foliares de Calcio, Boro y Manganeso; los cuales fueron comparados sobre la base del rendimiento que obtenga cada uno de ellos.

Cuadro 6: Tratamientos y aplicaciones

TRATAMIEN.	PRODUCTO	DOSIS DEL PRODUCTO COMERCIAL	MOMENTO DE APLICACIÓN	FORMA DE APLICACIÓN
T1	SETT^{SR} (8% Ca, 1% B)	1 l/ha	20 días 35 días 50 días	Foliar
T2	NITRATE BALANCER (9%B+ Mo 01%)	2 l/ha	20 días 35 días 50 días	Foliar
T3	SETT^{SR} + KEYLATE Mn	2 l/ha + 2 l/ha	20 días 35 días 50 días	Foliar
T4	NITRATE BALANCER + KEYLATE Mn	1 l/ha + 1 l/ha	20 días 35 días 50 días	Foliar

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

d) CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

El experimento presentó las siguientes características

* **Campo Experimental**

Largo	:	20,00 m
Ancho	:	17,00 m
Área Total	:	340,00 m^2
Área Neta Experimental	:	216,00 m^2
Área de Caminos	:	124,00 m^2
Nº de Bloques	:	4
Nº de Parcelas	:	16

* **Bloques**

Largo	:	18,00 m.
Ancho	:	3,00 m
Área	:	54,00 m^2
Nº de Parcelas por bloque	:	4
Separación entre bloques	:	1,0 m

* **Parcelas**

Largo	:	4,5 m.
Ancho	:	3,0 m.
Área	:	13,5 m^2
Separación entre bloques	:	1,0 m

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

* **Distanciamiento**

Entre líneas	:	60 cm
Entre plantas	:	30 cm
Nº de golpes/hilera	:	15
Nº de semillas/golpe	:	3
Nº de hileras/parcelas	:	6

4.2.2. Conducción del Campo Experimental

a. Semilla

Se utilizó un total 1,52 Kg de maní variedad Blanco Tarapoto, que fue impregnado con Principio activo Azafate 75 P. S. (insecticida) a la dosis de 2 g/Kg de semilla, con la finalidad de evitar daños por insectos.

b. Preparación del Terreno

Se realizó el 20/01/01; iniciándose con la limpieza general del terreno, que consistió en eliminar las malezas, utilizando machetes; luego, se paso rastra a una profundidad entre 10 y 15 cm., de esta manera quedó el suelo suelto y listo para realizar la siembra.

c. Trazado del Campo Experimental

Con fecha 30/01/01, se realizó el trazado y demarcación del campo; utilizando wincha y estacas, de acuerdo al diseño experimental planteado.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Facultad de Agronomía Biblioteca Especializada UNSM

d. *Siembra*

La siembra se realizó el 01/02/01, depositándose tres semillas por hoyo a una profundidad de 2 a 5 cm; para realizar los hoyos se utilizó un palo de punta roma denominado tacarpo. El distanciamiento fue 60 cm entre líneas y 30 cm entre plantas. La resiembra se realizó a los 10 días después de la germinación de las plantas

e. Desahije

Se llevó a cabo después de la siembra y resiembra, la cual consistió en extraer una planta de cada golpe, quedando dos plantas por golpe; dicha labor se realizó cuando las plantas alcanzaron aproximadamente la altura 10 cm en promedio

f. Aporque

El aporque se realizó en dos oportunidades: 20/02/01 y 17/03/01, el primero a los 20 días y el segundo a 45 días después de haber realizado la siembra, con la finalidad de brindar resistencia a las plantas y obtener mayor fructificación.

g. Control de Malezas

El control de las malezas se efectuó manualmente, con herramientas adecuadas, cuando requería el cultivo.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

h. Control de insectos plagas.

Se aplicó insecticidas estrictamente, previa evaluación del nivel de población de insectos de Grillotalpa y Diabróticas que ocasionan daño económico. Durante el experimento se realizó dos aplicaciones del insecticida Fenvalerato a dosis de 0.30 g de i.a./ litros de agua, que fué aplicado utilizando una mochila de aspersión.

i. Fertilización

Los fertilizantes foliares motivo de evaluación del presente trabajo, se aplicaron a los 20, 35 y 50 días después de la siembra, respectivamente; utilizando mochila de aspersión manual.

j. Riego

Se aplicaron riegos moderados, especialmente a la germinación de la semilla, floración y llenado de vainas, sujeto a las necesidades del cultivo.

k. Cosecha

La cosecha se realizó el 05/06/01, en forma manual, a los 125 días después de la siembra, cuando la planta alcanzó su madurez fisiológica, el cultivo presentaba características típicas para la cosecha como el secamiento y caída de las hojas. Las vainas cosechadas se secaron hasta obtener una humedad al 14%, al momento que fue almacenado.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

h. Control de insectos plagas.

Se aplicó insecticidas estrictamente, previa evaluación del nivel de población de insectos de Grillotalpa y Diabróticas que ocasionan daño económico. Durante el experimento se realizó dos aplicaciones del insecticida Fenvalerato a dosis de 0.30 g de i.a./ litros de agua, que fué aplicado utilizando una mochila de aspersión.

i. Fertilización

Los fertilizantes foliares motivo de evaluación del presente trabajo, se aplicaron a los 20, 35 y 50 días después de la siembra, respectivamente; utilizando mochila de aspersión manual.

j. Riego

Se aplicaron riegos moderados, especialmente a la germinación de la semilla, floración y llenado de vainas, sujeto a las necesidades del cultivo.

k. Cosecha

La cosecha se realizó el 05/06/01, en forma manual, a los 125 días después de la siembra, cuando la planta alcanzó su madurez fisiológica, el cultivo presentaba características típicas para la cosecha como el secamiento y caída de las hojas. Las vainas cosechadas se secaron hasta obtener una humedad al 14%, al momento que fue almacenado.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

4.2.3. Evaluaciones registradas en el cultivo del maní

Para las evaluaciones se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

A) Durante el Experimento

a. Porcentaje de Emergencia

Se evaluó el 08/02/01, cuando el 50 % de las semillas habían emergido, registrándose a los 8 días después de la siembra.

b. Días a la floración

La floración del maní, se evaluó en tres oportunidades: 24/02/01, 12/03/01 y 01/04/01; cuando se observó que el 50 % de plantas mostraban las flores en cada parcela experimental; la primera a los 24 días, la segunda a los 40 días y la tercera a los 60 días después de la siembra.

c. Días de la Formación de Clavos o Ginóforos

Se realizó esta labor el 21/03/01; cuando se observó que el 50 % de las plantas mostraban sus clavos o ginóforos.

d. Altura de Planta

Se evaluó el 04/06/01; la altura de planta en cm., seleccionando 10 plantas por parcela neta, se midió un día antes de la cosecha.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

vanas por golpe al momento de la cosecha.

f. **Peso de 100 Cápsulas o Vainas Llenas**

Se tomaron al azar 100 cápsulas o vainas llenas y se procedió al peso respectivo, cuando las cápsulas tenían el 14% de humedad.

g. **Peso de 100 Cápsulas o Vainas Vacías**

Se tomaron 100 cápsulas o vainas vacías y se procedió al peso respectivo.

h. **Peso de 100 Semillas**

Se pesó 100 semillas al azar, desgranada de las vainas llenas.

i. **Rendimiento Parcelario en Kg / Ha**

Se tomó en cuenta la producción del grano por parcela neta; se realizó los cálculos respectivos para obtener el rendimiento en kilogramos por hectárea, con humedad del grano al 14 %.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

j. Análisis Económico

Se realizó basándose en los costos de producción del cultivo de maní, ajustando a cada uno de los tratamientos del presente experimento y proyectados a una hectárea, estableciendo la relación beneficio / costo.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

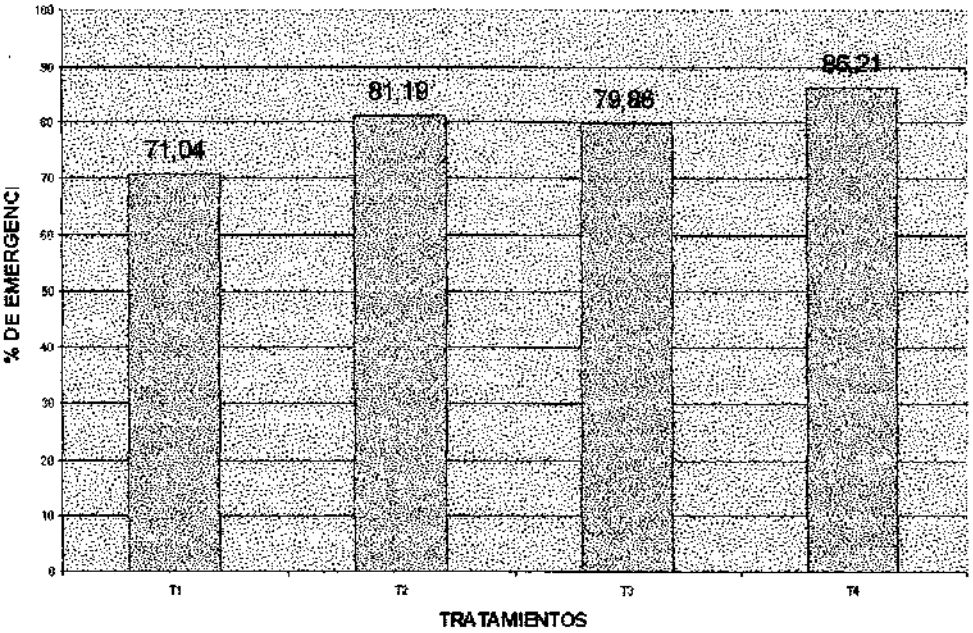
TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

V. RESULTADOS

5.1. Porcentaje de emergencia del maní

GRÁFICO 1: PORCENTAJE DE EMERGENCIA



Cuadro 7: Análisis de Varianza para el porcentaje de Emergencia. Datos transformado a arc sen √x

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significación α 0,05
Bloque.	3	486,21	162,07	3,31	N. S.
Tratamiento	3	478,03	159,34	3,26	N. S.
Error	9	440,33	48,93		
TOTAL	15	1404,57			

N. S.: No significativo (α: 0,01=3,86 y 0,05= 8,99)

R^2: 68,65 % C. V.: 8,79 % Sx: 6,99 X: 79,57 %

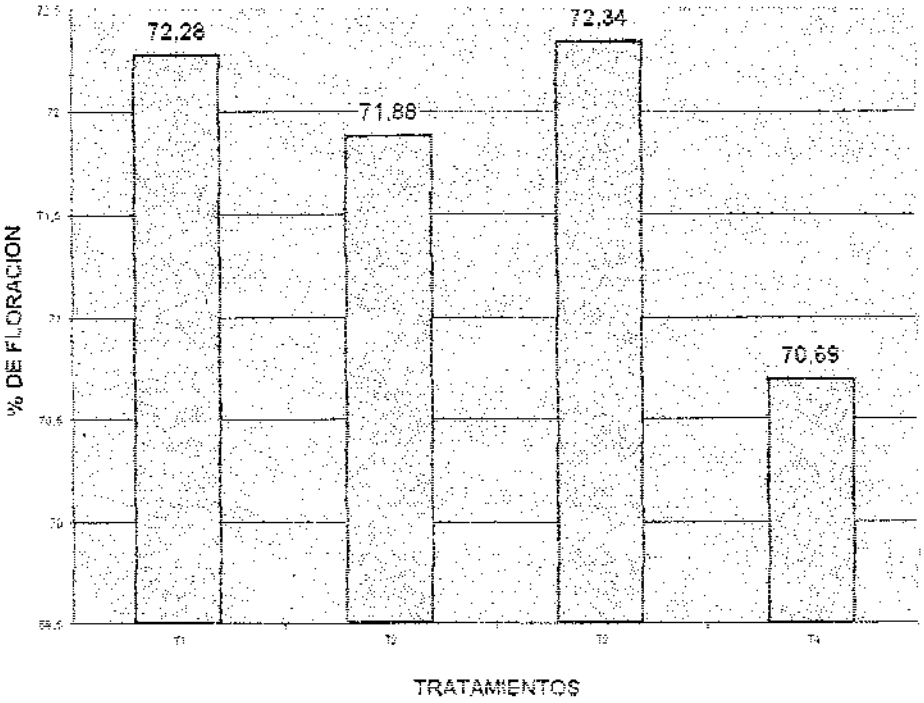
Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

Cuadro 8: Prueba de Duncan para el porcentaje de emergencia.

Tratamiento	Promedio de Plántulas	Significación Duncan
4	86.21	a
2	81.19	ab
3	79.86	ab
1	71.04	b

5.2. Resultados de la evaluación de la floración del maní

GRAFICA 2: PORCENTAJE DE PRIMERA FLORACION DEL MANI



Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Cuadro 9: Análisis de varianza para porcentaje de la primera floración de Maní. Datos transformados a arc sen $\sqrt{x}$.

F.V	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significación α 0.05
Bloque	3	37,69	12,56	1,40	N. S.
Tratamiento	3	7,02	2,34	0,26	N. S.
Error	9	80,62	8,96		
TOTAL	15	125,328			

N. S.: No significativo

R^2= 35,67 % C. V. = 4,17 % Sx= 2,99 $\bar{X}$= 71,80 %

Cuadro 10: Prueba de Duncan para porcentaje a la primera floración.

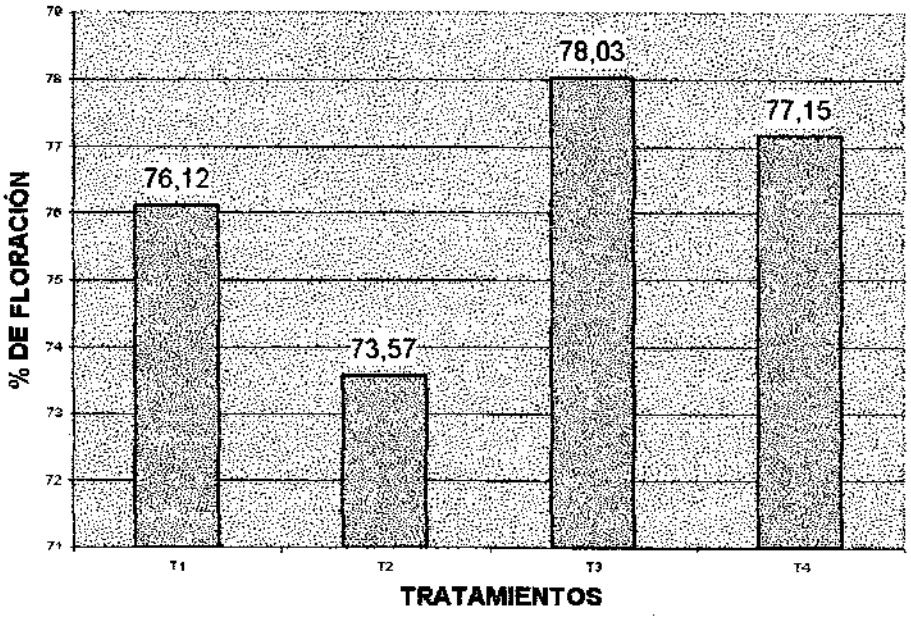
Tratamiento	Promedio Floración	Significación.
3	72,34	a
1	72,28	a
2	71,88	a
4	70,69	a

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

GRAFICO 3: PORCENTAJE DE LA SEGUNDA FLORACIÓN



Cuadro 11: Análisis de varianza para porcentaje de la segunda floración.

Datos transformados a arc sen √x

F.V	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significación α 0.05
Bloque	3	71,13	23,71	0,85	N. S.
Tratamiento	3	*44,61*	*14,87*	*0,53*	*N. S.*
Error	9	251,09	27,90		
TOTAL	15	366,83			

N. S.: No significativo

R^2= 31,55 % C. V. = 6,93 % Sx= 5,28 X= 76,21 %

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Cuadro 12: Prueba de Duncan para porcentaje a la segunda floración.

Tratamiento	Promedio Floración	Significación.
3	78,03	a
4	77,15	a
1	76,12	a
2	73,57	a

Cuadro 13: Análisis de varianza para porcentaje de la Tercera floración.

Datos transformados a arc sen √x.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación α 0,05
Bloque	3	50,52	16,84	0,77	N.S
Tratamiento	3	18,03	6,00	0,27	N.S
Error	9	197,01	21,89		
TOTAL	15	265,57			

N. S.: No significativo

R^2= 25,81 % C. V. = 6,08 % Sx= 4,68 $\bar{X}$= 76,96 %

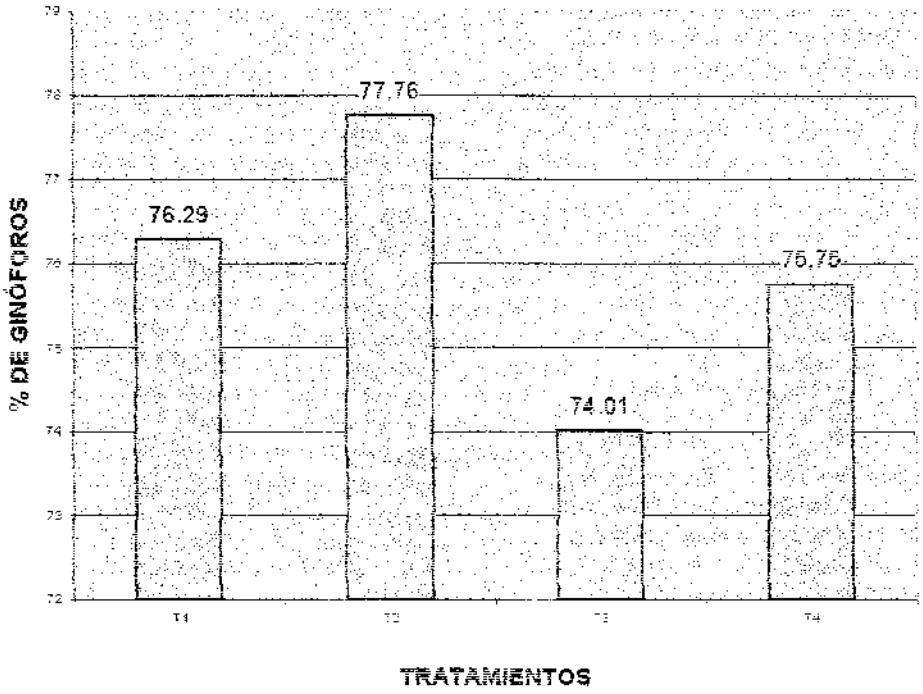
Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

Cuadro 14: Prueba de Duncan para porcentaje a la Tercera floración.

Tratamiento	Promedio Floración	Significación.
1	77,88	a
4	77,69	a
3	77,07	a
2	75,20	a

5.3. Formación del ginóforo por plantas. Evaluado a los 49 días.

GRAFICO 4: PORCENTAJE DE GINÓFORO POR PLANTA



Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Cuadro 15: Análisis de varianza del porcentaje ginóforos/ plantas. Datos transformados a arc sen √x.

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significación α 0,05
Bloque	3	6,67	2,22	1,00	N. S.
Tratamiento	3	22,29	7,43	3,35	N. S.
Error	9	19,94	2,22		
TOTAL	15	48,91			

N. S.: No significativo

R^2= 59,21 % C. V. = 3,01 % Sx= 1,49 $\bar{X}$= 49,44 %

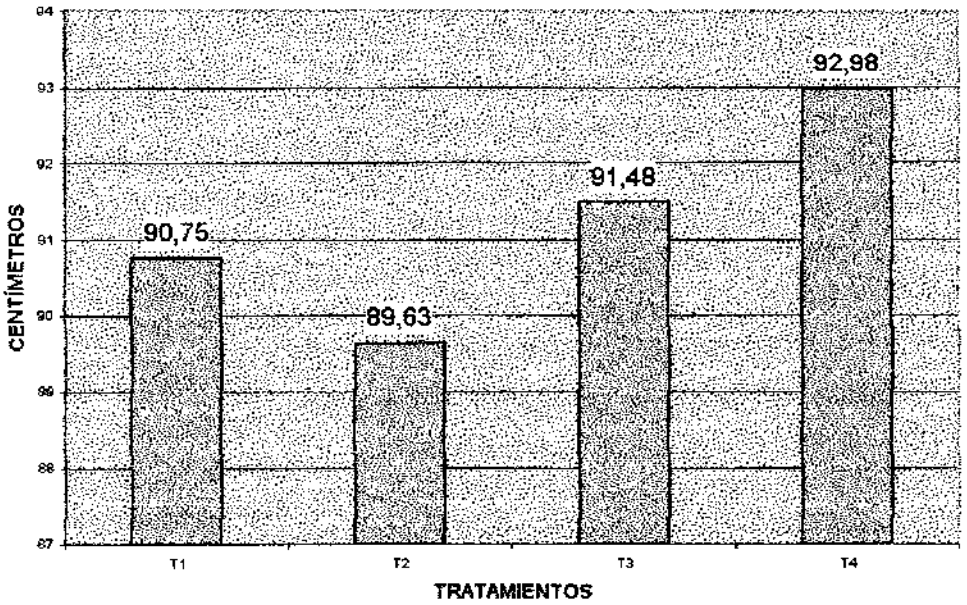
Cuadro 16: Prueba de Duncan del porcentaje ginóforos/ planta.

Tratamiento	Promedio de plantas	Significación.
2	77,76	a
1	76,29	ab
4	75,75	ab
3	74,01	b

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

5.4. Altura de la planta a la cosecha del maní

GRÁFICO 5: ALTURA DE PLANTA A LA COSECHA



Cuadro 17: Análisis de varianza de Altura de planta.

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significación α 0,05
Bloque	3	108,017	36,006	465,84	**
Tratamiento	3	23,637	7,879	101,94	**
Error	9	0,696	0,077		
TOTAL	15	132,349			

** Altamente significativo

R^2= 99,47 % C. V. = 0,30 % Sx= 0,27 X= 91,21 cm

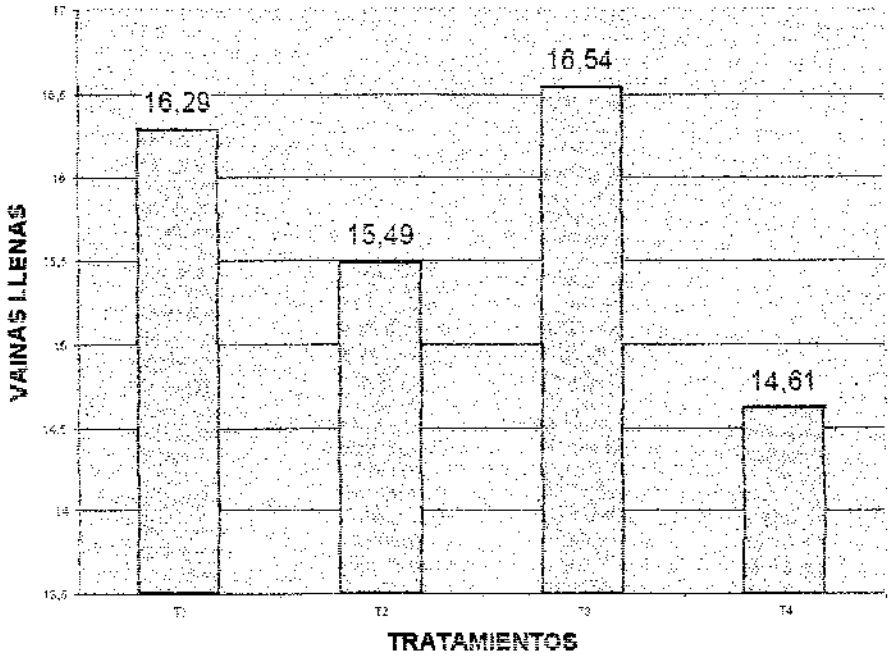
Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

Cuadro 18: Prueba de Duncan de Altura del maní en cm.

Tratamiento	Promedio en cm	Significación.
4	92,98	a
3	91,48	b
1	90,75	c
2	89,63	d

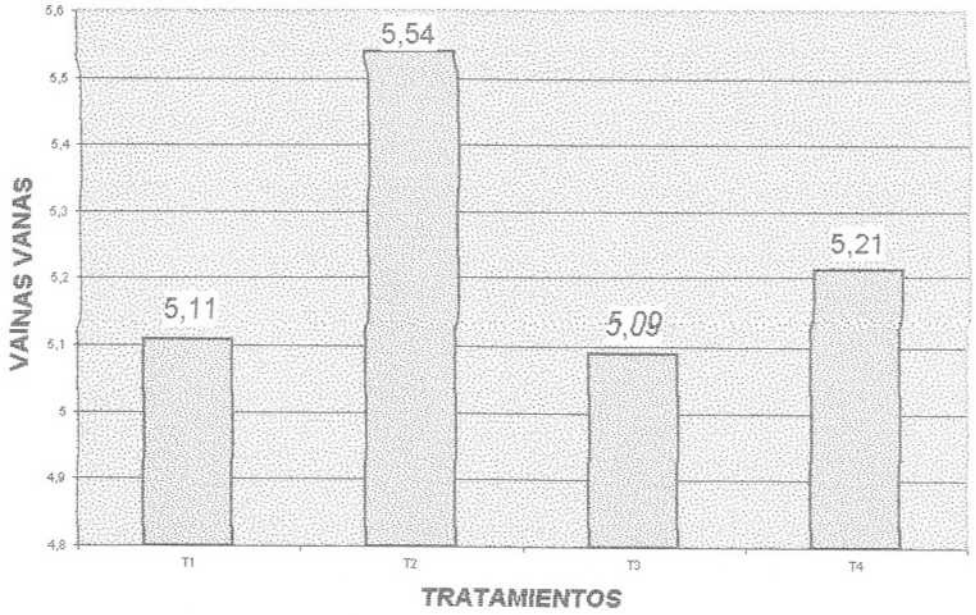
5.5. Promedio del número de vainas llenas y vanas por planta del maní

GRÁFICA 6: PROMEDIO DEL NÚMERO DE VAINAS LLENAS



Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

GRÁFICO 1: PROMEDIO DEL NUMERO DE VAINAS VANAS



Cuadro 19: Análisis de varianza para el número de vainas llenas y vanas(Datos transformados a √x) por planta.

	Número de vainas por planta								
	Vainas llenas					Vainas vanas			
F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Signif. α 0,05	S. C.	C. M.	F. C.	Signif. α 0,05
Bloque	3	0,326	0,108	0,63	N. S.	1,026	0,177	3,43	N. S.
Tratam.	3	9,082	3,027	17,56	**	0,038	0,013	0,13	N. S.
Error	9	1,559	0,172			0,897	0,010		
TOTAL	15	10,959				1,961			

N. S. = No Significativo ** = Altamente Significativo

R^2 = 85,83 % C.V.= 2,64 % Sx= 0,415 X = 15,73 para vainas llenas

R^2 = 54,29 % C.V.= 13,32 % Sx= 0,320 X = 3,43 para vainas vanas

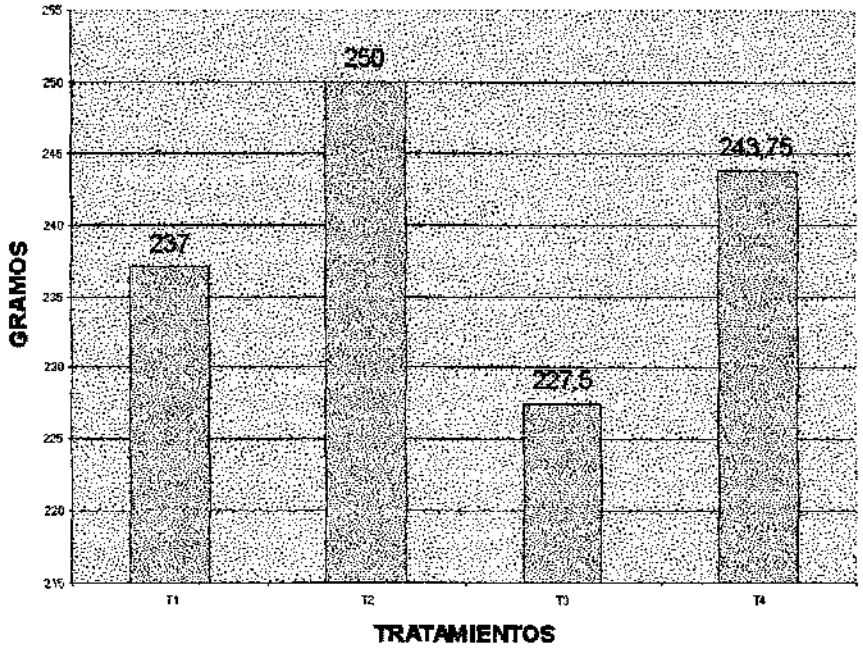
Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

Cuadro 20: Prueba de Duncan para el número de vainas llenas y vanas por planta.

N° orden	Número de vainas por planta					
	Vainas llenas			Vainas vanas		
	Tratamiento	Promedio	Significación	Tratamiento	Promedio	Significación
1	3	16,54	a	2	5,54	a
2	1	16,29	a	4	5,21	a
3	2	15,49	b	1	5,11	a
4	4	14,61	c	3	5,09	a

5.6. Peso de 100 vainas llenas de maní

GRÁFICO 8: PESO DE 100 VAINAS LLENAS EN GRAMOS



Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Cuadro 21: Análisis de varianza del peso de vainas llenas

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significación α 0,05
Bloque	3	83,188	27,729	2,34	N. S.
Tratamiento	3	1114,188	371,39	31,37	**
Error	9	106,62	11,840		
TOTAL	15	1303,937			

N. S. = No Significativo ** = Altamente Significativo

R^2 = 91,83 % C.V.= 1,44 % Sx= 3,44 $\overline{X}$ = 239,56

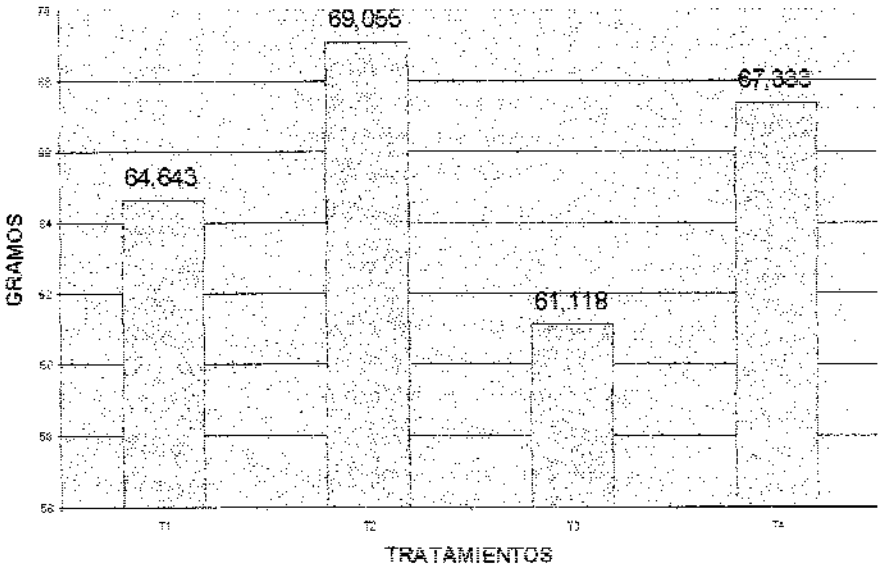
Cuadro 22: Prueba de Duncan para el peso de 100 vainas llenas.

Tratamiento	P.P. de 100 vainas llenas	Significación
2	250,000	a
4	243,750	b
1	237,000	c
3	227,500	d

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

5.7. Peso de 100 semillas de maní al 14 %

GRÁFICO 9: PESO DE 100 SEMILLAS DE MANÍ AL 14 % EN GRAMOS



Cuadro 23: Análisis de varianza para el peso de 100 semillas.

F.V	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significación α 0.05
Bloque	3	7,707	2,569	0,75	N. S.
Tratamiento.	3	143,729	47,910	13,93	**
Error	9	30,944	3,438		
TOTAL	15	182,380			

N. S. = No Significativo ** = Altamente Significativo

R^2 = 83.03 % C.V.= 2.83 % SX= 1.85 X = 65.54

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

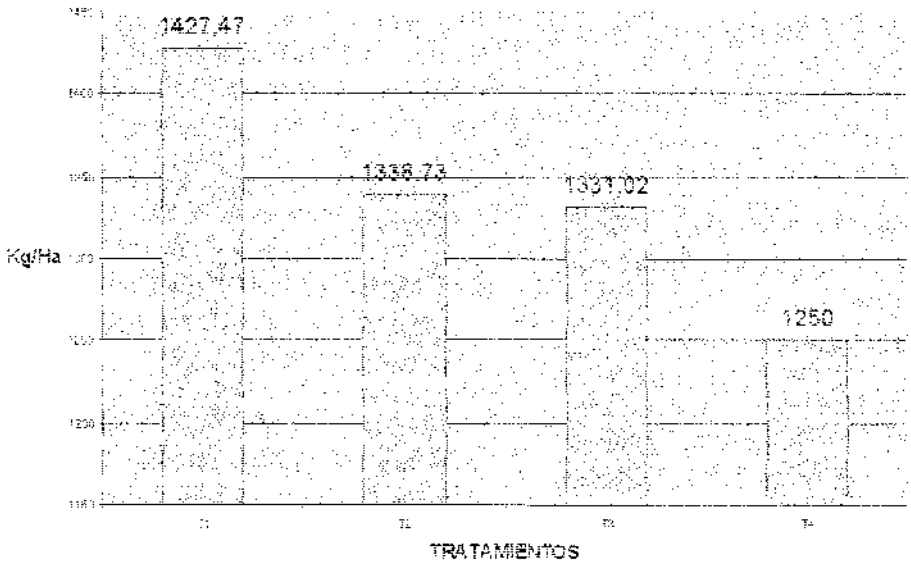
Cuadro 24: Prueba de Duncan para el peso de 100 granos

Tratamiento	P. P. de 100 granos en g	Significación
2	69.055	a
4	67.333	ab
1	64.643	b
3	61.118	C

P. P.: Peso promedio

5.7. Promedio de Rendimiento de Granos del Maní.

GRÁFICO 10: PROMEDIO DE RENDIMIENTO DE GRANOS DEL MANÍ EN KILOGRAMOS POR HECTÁREA



Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Cuadro 25: Análisis de varianza para los promedios de rendimiento por parcela neta (3.24 m^2) y en Kg / Ha.

F.V	G. L.	Gramos/Parcela				Kilogramo/Hectárea			
		S. C.	C. M.	F. C.	Signif. α 0.05	S. C.	C. M.	F. C.	Signif. α 0.05
Bloque	3	61.25	20.42	0.20	N.S.	583.59	194.53	0.20	N.S.
Tratamiento	3	6631,25	2210,42	21,14	**	63168,03	21056,01	21,14	**
Error	9	941.25	104.58			8965.93	996,21		
TOTAL		7633,75				72717,55			

N. S: No significativo **: Altamente significativo

R^2= 87,67 % C. V.= 2,36% S= 10,22 X= 433,12 - Parcela

R^2= 87,67% C. V.= 2,36% S= 31,56 X=1336,80 - Hectárea

Cuadro 26: Prueba de Duncan para el promedio de rendimiento por parcela neta (3,24 m^2) y en Kg /ha.

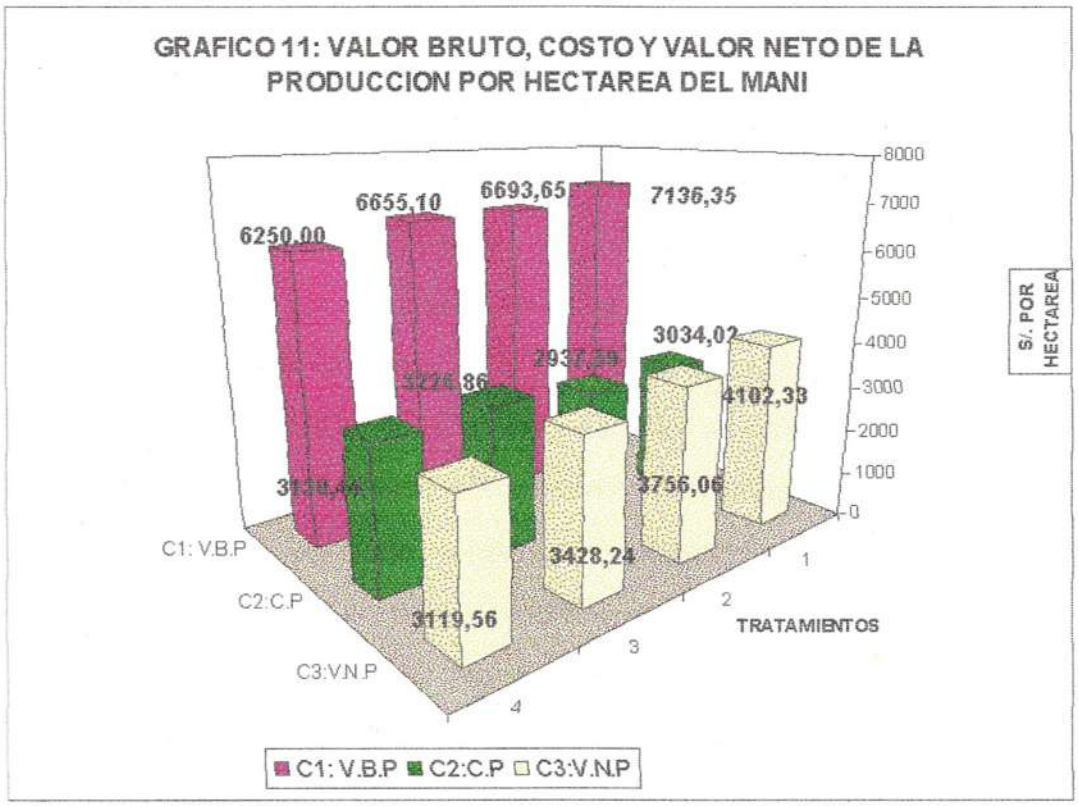
Parcela			Hectárea		
Tratamiento	g/parcela	Significación	Tratamiento	Kg / Ha	Significación
1	462,50	a	1	1427,47	a
2	433,75	b	2	1338,73	b
3	431,25	b	3	1331,02	b
4	405,00	c	4	1250,00	c

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

5.9. Análisis Económico



Cuadro 27: Valorización de la Cosecha y Relación Beneficio costo

TRAT.	RENDIM. Kg/Ha	PRECIO DE VENTA S/./Kg.	VALOR BRUTO PRODUC. S/./Ha.	COSTO PRODUC. S/./Ha.	VALOR NETO PRODUC. S/.	RELACION B/C.
1	1427,27	5,0	7136,35	3034,02	4102,33	2,35
2	1338,73	5,0	6693,65	2937,59	3756,06	2,28
3	1331,02	5,0	6655,10	3226,86	3428,24	2,06
4	1250,00	5,0	6250,00	3130,44	3119,56	1,99

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

VI. DISCUSIÓN

6.1. De la emergencia de las plantas del Maní

El análisis de varianza para la emergencia de las plántulas de maní (cuadro 7), resultó no significativa entre los tratamientos. El Coeficiente de determinación (R^2) 68,65 %, nos indica un alto grado de asociación entre los tratamientos por que existió uniformidad en germinación de las semillas. El coeficiente de variabilidad (C. V.) de 8,79 % tiene una buena aceptación. El promedio de 79,57 % de plantas emergidas, nos indica que existió buena emergencia de las plantas y tiene relación con lo obtenido por Bardales 1992. Las semillas sembradas no fueron certificadas ni tratadas contra hongos que invaden semillas de maní. Así mismo, se observó el daño en semillas y plántulas del maní por los insectos de las ordenes Hymenoptera y Orthoptera. El R^2 y C. V. están dentro de los rangos establecidos por Calzada (1970) para ensayos en el campo ganadero y agronómico. La precaución de haber sembrado tres semillas por golpe permitió eliminar una plántula en algunos golpes, uniformizando posteriormente con dos plantas por golpe. Las variaciones observadas en la emergencia de semilla, son respuestas propias del cultivo y acción de factores abióticos(humedad del suelo, temperatura, textura del suelo, etc.) y bióticos (daños de plagas).

En la prueba de Duncan para el porcentaje de emergencia plántulas de maní (cuadro: 8 y su gráfico 1), se observó que el tratamiento 4 con 86,21 % tuvo mayor emergencia de semillas, no diferenciándose estadísticamente de los tratamientos 2,3 con 81,19 y 79,86 %, pero el T_4 se diferencia del T_1. Así mismo se observó que el T2, T3 y T1 estadísticamente también son iguales

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

La variabilidad que se observa en la emergencia entre los tratamientos es consecuencia de los daños ocasionados por hormigas y hongos que infectan las semillas y factores ambientales como la humedad y la temperatura. Para explicar los factores ambientales, es necesario que los datos meteorológicos sean tomados diarios por que con los promedios de temperatura, humedad relativa y precipitación mensuales tal como se observa en el cuadro 1 de los datos meteorológicos de Enero a mayo, no es indicativo confiable, considerando que la emergencia de la semilla de maní duró de 6 a 10 días.

6.2. De la Floración del Maní

El análisis de varianza para porcentaje de la primera floración del maní (cuadro 9), resultó no significativa estadísticamente entre los tratamientos. El Coeficiente de determinación-R^2 de 35,67 %, nos indica que existió baja asociación entre los tratamientos, por que la floración de las plantas no fueron uniformes en el campo tal como se observa la variación en la emergencia de las semillas. Su coeficiente de variabilidad (C. V.) de 4,17 % tiene un alto nivel de aceptación. El promedio de la primera floración fue 71,80% de plantas de maní con flores. El Coeficiente de Variación (C. V.), están dentro de los rangos establecidos por Calzada (1970) para ensayos en el campo ganadero y agronómico, pero no el R^2.

En la prueba de Duncan para porcentaje floración (cuadro 10 y 12), se observó que no existe diferencia estadística entre los tratamientos, variando numéricamente entre 70,69 a 72,34 % de plantas floreadas.

El análisis de varianza para el porcentaje de la segunda floración del maní (cuadro 11), resultó no significativa estadísticamente entre los tratamientos.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Su Coeficiente de determinación (R^2) de 31,55 %, nos indica baja asociación entre los tratamientos, observándose el mismo efecto que ocurrió en la primera floración con respecto a la variación de la floración de las plantas de maní. El C. V. de 6,93 % tiene un buen nivel de aceptación. El promedio de la segunda floración fue 76,21% plantas con flores. El C. V., está dentro del rango establecida por Calzada (1 970) para ensayos en el campo ganadero y agronómico.

En la prueba de Duncan para el porcentaje de la segunda floración (cuadro12 y gráfica 3), se observaron que no existe diferencia estadística entre los tratamientos. La mayor formación de flores alcanzó el tratamiento 3 con 78,03 % de plantas con flores y la menor fue el 2 con 73,57 % de plantas con flores.

El análisis de varianza para el porcentaje de la tercera floración del maní (Cuadro 13), resultó ser no significativa estadísticamente entre los tratamientos; su coeficiente de determinación (R^2) de 25,81%, nos indica baja asociación entre los tratamientos con respecto al parámetro evaluado; su C.V. de 6,08% tiene un buen nivel de aceptación; el porcentaje promedio de la tercera floración es de 76,96 plantas con flores.

En la Prueba de Duncan para el porcentaje de la tercera floración (Cuadro 14), se observó que no existe diferencia estadística entre los tratamientos.

La mayor formación de flores alcanzó el tratamiento T_1 con 77,88% de plantas con flores y la menor fue el T2 con 75,20% de plantas con flores.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

6.3. Porcentaje de Formación de ginóforos o clavos

El análisis de varianza para el porcentaje de formación de ginóforos por planta evaluada a 49 días (cuadro 15), resultó no significativa entre los tratamientos. El R^2 de 59,21 %, nos indica bajo nivel de asociación entre los tratamientos con respecto al parámetro evaluado. Su C. V. de 3,01 % tiene una buena de aceptación. El porcentaje promedio de ginóforos por golpe fue 49.44 %. El R^2 es inferior al 70 % y el C. V. está dentro del rango (9-29 %) establecido por Calzada (1970) para ensayos en el campo ganadero y agronómico.

En la prueba de Duncan para el porcentaje de formación de ginóforos a 49 días (cuadro 16 y Gráfico 4), se observa que el tratamiento 2 con 77,76% plantas con ginóforos fue la más alta; pero los tratamientso1 y 4 con 76,29 y 75,75% de plantas con ginóforos, respectivamente son iguales estadísticamente, pero estos tratamientos no se diferencian con el tratamiento 3 que registró 74,01% plantas con ginóforos. Las plantas a los 49 días no formaron ginóforos en su totalidad, esto se debe por que existe variación en el aspecto genético y frecuencia de días que duró la floración.

6.4. Altura de planta a la cosecha del maní

El análisis de varianza para altura de planta a la cosecha (cuadro 17), resultó altamente significativa estadísticamente entre bloques y los tratamientos. El R^2 de 99,47%, nos indica un buen nivel de asociación entre los tratamientos con respecto al parámetro evaluado. Su C. V. de 0,30 % tiene un alto nivel de aceptación. El promedio de la altura de 91,21 cm a superado a las observaciones hechas por Pezo 2002, que alcanzó 37,6 cm y la de

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Ushiñahua 2001, con 54,64 cm. Esta altura observada es respuesta de la aplicación de los fertilizantes foliares que apoyaron a los niveles de la fertilidad del suelo que se observó en el Cuadro 3 y 4 del análisis físico-químico del suelo antes de la siembra, donde el Ca + Mg mostraban niveles de contenidos medios. Cuando se aplica los elementos mayores y menores al suelo la planta del maní no asimila la suficiente cantidad para satisfacer sus necesidades fisiológicas y bioquímicas, esto explica que para obtener una altura de planta requiere de la aplicación de fertilizantes al suelo y al follaje. El R^2 y C. V. están dentro de los rangos establecidos por Calzada (1970) para ensayos en el campo ganadero y agronómico.

En la prueba de Duncan (Cuadro 18 y gráfico 5), para la altura de la planta a la cosecha, se observó que el tratamiento 4, con 92,98 cm ha superado a los demás tratamientos. El tratamiento 2 con 89,63 cm de altura de planta alcanzó la menor altura. Todos los tratamientos han superado la altura de 36,6 cm observado por Pezo 2002 y 54,64 cm de Ushiñahua 2001; es claro la evidencia que los suelos de textura franco y franco arcilloso con pH de 7,21 y 7 43 son mejores para el desarrollo de la planta de maní, esto es corroborado por los ensayos realizados por Ushiñahua 2001 donde alcanzó alturas de 54.64 cm en suelos de franco limoso con pH 7,21; así mismo, los ensayos de Pezo 2002, realizado en suelo de arena franca, con pH de 5,72 muestran que los suelos ácidos reducen el crecimiento de la planta; con todas estas observaciones es de gran importancia la aplicación de fertilizantes foliares.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

6.5. Del Número de Vainas Llenas y vanas por golpe.

El análisis de varianza para vainas llenas y vanas por golpe (cuadro 19), resultaron altamente significativa entre los tratamientos de vainas llenas y no significativo en las vainas vanas. Los coeficientes de determinación fueron 85,83 y 54,29% en vainas llenas y vanas respectivamente, el R^2 de las vainas llenas nos indica un nivel alto de asociación entre los tratamientos, mientras que las vainas vanas son muy variadas por que se diferencian en el grado de la maduración que influye en el contenido nutricional de las cáscaras y semillas momificadas. Su C. V. de 2,64 y 13,32% tiene buena aceptación con respecto a ensayos de campo. El promedio de 15,73 vainas llenas y 3,43 vainas vanas, nos da un promedio de 19,16 vainas totales; expresado en porcentaje las vainas llenas representan el 75,05% y vainas vanas 24,95%. El R^2 para vainas llenas y los Coeficientes de variabilidad de vainas llenas y vanas están dentro de los rangos establecidos por Calzada (1970) para ensayos en el campo ganadero y agronómico.

En la prueba de Duncan para las vainas llenas y vanas (cuadro 20 y gráficos 6 y 7). En las vainas llenas se observa que existe diferencia estadística significativa entre los fertilizantes foliares aplicados sólo o mezclados; los tratamientos 3 y 1 que corresponde al 8 % Ca + 1 % Bo (Sett) y la mezcla de 8 % Ca, 1% B y Mn (Sett + Keylate) con promedios de 16,54 y 16,29 vainas llenas ocuparon los primeros lugares sin diferenciarse estadísticamente, superando a los tratamientos 2 y 4 que obtuvieron 15,49 y 14,61 vainas llenas por golpe que correspondian a 9 % Bo + 1 % Mo (nitrate balancer) y la mezcla del Nitrate balancer+ Keylate. En cuanto a los resultados de las vainas vanas, no encontramos diferencia estadística entre los tratamientos

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

estudiados; así mismo observamos que los tratamientos 3 y 1 registraron promedios de 5,54 y 5,21, superando numéricamente a los tratamientos 2 y 4 que tuvieron promedio de 5,11 y 5,09.

Por otra parte se puede apreciar que las aplicaciones del fertilizante foliar y la mezcla de fertilizantes foliares que contienen calcio, han demostrado mayor número de vainas llenas y vanas por golpe pero se observó la variación del tamaño de las vainas; observación que no fue cuantificada en el presente ensayo pero que tiene importancia para explicar mejor el rendimiento.

El promedio de 13,93% de vainas vanas observadas en el ensayo de Pezo 2002, es inferior al 3,43% que se ha obtenido en el presente ensayo. La variación se debe a la alta tasa de respiración por efecto de la temperatura y a la movilización de los nutrimentos del suelo por la falta de agua, que se explica con la observación del cuadro 2, donde la temperatura de 25,92°C son superiores al 25,06°C y así mismo, la precipitación de 83,4 mm es inferior a 167,18 mm que observó Pezo 2002.

8.6. Del Peso de 100 Vainas Llenas.

El análisis de varianza para el peso de 100 vainas llenas por golpe (cuadro 21), resultó altamente significativa para vainas llenas. El R^2 de 91,8 % en vainas llenas, nos indica un alto nivel de asociación entre los tratamientos. Su C. V. de 1,44 % tiene un buen nivel de aceptación con respecto a ensayos de campo. El promedio vainas llenas fue de 239,56 gramos. El R^2 y el C.V. para vainas llenas están dentro de los rangos establecidos por Calzada (1970) para ensayos en el campo ganadero y agronómico

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

En la prueba de Duncan para el peso de 100 vainas llenas (Cuadro 22 y gráfico 6), encontramos diferencia estadística significativa entre los tratamientos.

En vainas llenas, el tratamiento 2 con promedios de 250,0 g, superó estadísticamente los demás tratamientos y ocupó el último lugar el tratamiento 3 con 227,50 g. El tratamiento 2 que contiene el producto Boro y Molibdeno al parecer fueron afectados por los nutrientes absorbidos de suelo, por lo contrario se observa que existió una mejor disposición e interacción positiva con los macronutrientes y Micronutrientes que necesita la planta, motivos suficientes que explica el incremento del peso de las vainas. Las dosis mayor o igual a 2 l/ha de Setl[sf] del tratamiento 1 que contiene 8% Calcio y 1% Boro, parece que al incrementarse el ión Calcio en la planta bloquea la acción del Boro y del Manganeso, traduciéndose en un peso menor de las vainas como se demuestra con el rendimiento de 227,500 g., similar ocurre al observar el tratamiento 4 que ocupó el segundo lugar con 243,75 g de vainas llenas por qué el Nitrate Balancer contiene 9 % de Boro y 1% de Molibdeno.

6.7. Del Peso de 100 Semillas de maní al 14%

El análisis de varianza del peso de 100 semillas (cuadro 23), resultó no significativo en los bloques demostrando la uniformidad entre ellas, en los tratamientos encontramos diferencias estadísticas altamente significativa, esta respuesta se debe a las diferencias del peso del grano por efecto nutricional de los fertilizantes foliares. Su C. V. de 2,83 % y el coeficiente R^2 de 83,03 % están dentro de los rangos aceptables para ensayo ganaderos y agronómico como los establece **Calzada (1970)**

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

En la prueba de Duncan para el peso de 100 granos en g. (Cuadro 24 y gráfico 9), encontramos diferencia estadística significativa entre los tratamientos. El tratamiento 2 con promedio de 69,055 g registró mayor peso en 100 semillas superando a los demás tratamientos, el segundo lugar fue ocupado por el tratamiento 4 con 67,333 g/100 semillas, pero se diferencian de los tratamientos 1 y 3 que registraron 64,643 y 61,118 g. El tratamiento 2 que contiene el producto Boro y Molibdeno no fueron afectados por los nutrientes absorbidos de suelo, por lo contrario se observa que existió una mejor interacción positiva con los macro y micronutrientes que necesita la planta, razones suficientes que explican el incremento del tamaño de la semilla. Las dosis mayor o igual a 2 l/Ha de Setl^{Sf} que contiene 8% Calcio y 1% Boro, parece que al incrementarse el ión Calcio en la planta bloquea la acción del Bo y del Mn, traduciéndose en un menor peso de los granos como se demuestra con el rendimiento de 61,118 gramos de 100 semillas; esto no ocurre al observar el tratamiento 4 que no tiene diferencia estadística con el tratamiento 1 por qué el Nitrate Balancer contiene 9 % de Boro y 1% de Molibdeno que al interaccionar con el Manganeso movilizan los Macro y micronutrientes creando un equilibrio químico que va en beneficio del incremento del rendimiento de 67,33 gramos de maní.

No debemos olvidar que el análisis de suelo nos reporta calcio en nivel medio y su reacción es ligeramente alcalina, al incrementarse el calcio en la planta por la acción de la fertilización foliar, podría bloquearse la acción de los Micronutrientes, siendo corroborado esta afirmación por Arca (1981), cuando menciona que los elementos menores en suelos de reacción ácida la disponibilidad del hierro, manganeso, zinc, cobre y cobalto es mayor que bajo

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

condiciones de alcalinidad o pH menor de 7 y del mismo modo LORENTE (1997) menciona que el Bo puede ser bloqueado en suelos calcáreos con pH altos. El peso promedio de 65,54 g de 100 semillas es superior al 38,97 g que observó Ushiñahua el 2001 en suelo franco limoso.

6.8. Del Rendimiento Promedio de Grano del Maní por Hectárea

El análisis de varianza para el promedio del rendimiento de la parcela neta y en Kg / Ha que se muestra en el Cuadro 25, resultó altamente significativa entre los tratamientos. Los R^2 tienen el mismo resultado de 87,67% por que se transformó los rendimientos de parcela a rendimientos por Hectárea, así mismo nos indica un alto grado de asociación. Su Coeficiente de variabilidad 2,36 % es similar al rendimiento por parcela y al rendimiento por Hectárea.

El promedio del rendimiento por parcela es 433,12 g esto transformado a Hectárea nos da un rendimiento promedio entre los cuatro tratamientos de 1336,80 Kg / Ha. De las observaciones evaluadas: número de vainas, peso de vainas y granos existe diferencia en el rendimiento, por lo tanto se debe dar mayor énfasis a los resultados que se ha obtenido del resultado neto por que los valores obtenidos responden a una población de plantas cosechadas de 3,24 m^2. Para que los resultados tengan mayor concordancia es necesario evaluar una muestra poblacional que garantice el acercamiento con el rendimiento parcelario.

En la prueba de Duncan para el rendimiento promedio de grano del maní por parcela y hectárea (cuadro 26 y gráfico 10), se observaron que existe diferencia estadística entre los tratamientos. El tratamiento 1 con 462 g/parcela de 3,24 m^2 y 1427,47 Kg /Ha registró el mayor rendimiento de

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

grano, superando estadísticamente a los demás tratamientos. En el segundo lugar se posesionaron los tratamientos 2 y 3 respectivamente. El tratamiento 4 con 405 g/parcela de 3,24 m^2 y 1250 Kg / Ha fue la más baja.

Los fertilizantes foliares aplicados: T1 (8% Ca, 1%B) , T_2(9% B , 1% Mo), T3 (Ca 8%, 1% B) + (Mn), T4 (9% B , 1% Mo) + (Mn); fueron asimilados por la planta en cantidades suficientes tal como lo manifiesta STTOLLER (2000) de allí que se nota rendimientos favorables en la producción del grano del maní; estas aplicaciones han reforzado a un equilibrio de la materia orgánica, calcio + Magnesio intercambiable y Nitrógeno que registra contenidos medios en los primeros 10 cm y del mismo modo sucede con el Fósforo disponible entre los 10 y 20 cm con los demás tratamientos de suelo tal como lo demuestra los análisis realizados en el Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional de San Martín.

El incremento de calcio en el tejido vegetal por asimilación de la planta del suelo y la adición foliar parece que ha bloqueado el movimiento del Boro al nivel celular tal como manifiesta Lorente (1997) cuando se refiere que a menudo, al igual que ocurre con el hierro, la riqueza del suelo en Boro queda bloqueada en suelos calizos con pH demasiado altos.

Con aplicaciones de fertilizantes foliares se ha logrado reducir el vanamiento del grano en el maní Blanco Tarapoto. El promedio rendimiento en Kg / Ha 1366,80, superó los rendimientos: 565,16 Paredes 1991, 1057,99 Bardales 1992,685,94 Chota 1993, 938.8 Macedo 1998 y. Por otra parte fue inferior 1 489.8 al de Pezo 2002, y a 1585.71 Ushiñahua 2001

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

6.9. Del Análisis Económico

Los resultados del análisis económico se muestran en el cuadro 27 y gráfico 11, en el cual se observan que los siguientes tratamientos T1, T2, T3 y T4, muestran valores de relación beneficio/Costo que indican ganancias económicas por los altos rendimientos alcanzados en el rendimiento del maní.

Al observar comparativamente los tratamientos indicados, vemos que corresponde al fertilizante foliar que contiene Calcio 8% y Boro 1% (T1 – Seit^{SR}) ocupó el primer lugar alcanzando mayor valor positivo en la relación beneficio/ costo: 2,35. En este grupo de tratamientos donde se aplicaron fertilizantes foliares se note con claridad la participación del Calcio y Boro La acción conjugada de las mezclas de Calcio, Boro, Manganeso y Molibdeno nos muestra una baja en los rendimientos y por consiguiente en la utilidad, esto se debe posiblemente a la reacción ligeramente alcalina del suelo como se muestra en los análisis de suelos realizados en el laboratorio de suelos de la Universidad Nacional de San Martín.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

VII. CONCLUSIONES

1.1 Se obtuvo un mayor rendimiento de granos de maní (1 427,47 Kg / Ha) con el T_1, que corresponde a tres aplicaciones del fertilizante foliar, que contiene 8 % Ca, 1% B a dosis 2 l/Ha.

1.2 La mayor producción de vainas vanas del maní se obtuvo con el T_2 (5.54 por planta), que corresponde a la aplicación del fertilizante foliar que contenía: 9% B + 1% Mo a dosis de 1l/Ha.

1.3 La mayor producción de vainas llenas registró el T_3 (16,54 por planta), que corresponde al fertilizante foliar que tiene en su composiciòn 8% Ca, 1% B y Mn a dosis de 2 l/Ha + 2 l/Ha.

1.4 Todos los tratamientos estudiados mostraron rentabilidad económica obteniéndose mayor valor neto de la producción con el T_1 (S/. 4102,33)

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

VIII. RECOMENDACIONES

8.1 En futuras investigaciones en cuanto a producción de maní en suelos con características similares a las que se trabajó, se recomienda afinar las dosis de fertilizantes que contienen: Ca, B y Mn; tomando en cuenta prioritariamente el análisis de suelo tratando de no desequilibrar la relación de Calcio – Boro, Calcio – Nitrógeno.

8.2. Para disminuir la producción de vainas vanas en estos tipos de suelos se recomienda aplicar fertilizantes foliares que contengan 8% Ca + 1% B, así mismo considerar al Manganeso como elementos importantes dentro del proceso productivo del maní.

8.3. Es necesario identificar productos similares para realizar comparaciones con los diferentes fertilizantes foliares que existen en el mercado con la finalidad de diversificar y estar al alcance del agricultor.

8.4. Continuar los trabajos de tesis, para determinar exactamente el uso de elementos menores (Fe, Mn, B, Cu, Zn, Cl, Mo) para disminuir vainas vanas y elevar el rendimiento.

8.5. El mayor Beneficio costo se obtuvo con el T1, que contiene 8% de Ca + 1% B (S/. 2,35)

8.6 Se recomienda aplicar fertilizantes foliares que contengan calcio, Boro y Manganeso, para la disminución del vanamiento del maní, ya que en éste trabajo de investigación se pudo observar el promedio de 3,43%, es inferior a lo obtenido por Ushiñahua 2001 con 3,77% y de Pezo 2002 con 13,93%.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

IX. RESUMEN

El presente experimento fue diseñado con el objetivo de evaluar el efecto del Calcio, Boro y Manganeso en la disminución del vanamiento y en el rendimiento del maní (***Arachis hypogaea***) en un entisol de Morales; así como Evaluar el beneficio – Costo, de los mejores tratamientos. Se realizó en el fundo oasis, el mismo que está en cesión de uso a la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, teniendo como vía de acceso la Carretera "Fernando Belaunde Terry" Tarapoto – Moyobamba, entrando por la margen izquierda aproximadamente 1 Km a partir del puente sobre el río Cumbaza a Morales. Se utilizó, el diseño de Bloque Completo Randomizado, con 4 tratamientos y 4 repeticiones para cada tratamiento.

De las evaluaciones realizadas se llegó a las conclusiones siguientes: Se obtuvo un mayor rendimiento de granos de maní (1 427,47 Kg / Ha) con el T_1, que corresponde a tres aplicaciones del fertilizante foliar, que contiene 8 % Ca, 1% Bo a dosis 2 l/ha. La mayor producción de vainas vanas del maní se obtuvo con el T_2 (5.54 por golpe), que corresponde a la aplicación del fertilizante foliar que contenía: 9% Bo + 1% Mo a dosis de 1l/ha. La mayor producción de vainas llenas registró el T_3 (16,54 por golpe), que corresponde al fertilizante foliar que tiene en su composición 8% Ca, 1% B y Mn a dosis de 2 l/ha + 2 l/ha. Todos los tratamientos estudiados mostraron rentabilidad económica obteniéndose mayor utilidad con el T_1 (S/. 1962,13)

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

SUMMARY

The present experiment was designed with the objective of evaluating the effect of the Calcium, Boron and Manganese in the decrease of the empting and in the yield of the peanut (*Arachis hypogaea*) it is an entisol of Morales city; so as to evaluated the benefit and the cost, of the best treatments. It was carried out in the Farm oasis, the same one that is in the use to the National University of San Martin-Tarapoto, taking as highway of access the road "Fernando Belaunde Terry" Tarapoto–Moyobamba, going away on the left approximately y 1 Km through the bridge over Cumbaza river in Morales city it was used, the design of Complete Block Randomized, with 4 treatments and 4 repetitions for each treatment.

Of the develops test we reach to the follow conclutions when we have take advantage of the grains of peanut (1 427,47 Kg / Ha) with the treatment one (T_1) that corresponds to three applications of the fertilizer which contains 8% Ca, 1% Bo the dose 2 l/ha. The most production of empty vains of the peanut was obtained with the T_2 (5,54 in each hole) that it corresponds to the application of the fertilizer that it contained: 9% Bo + 1% Mo to dose of 1l/ha. The most production of full vains was registered the T_3 (16,54 en each hole) that corresponds to the fertilizer that has in its composition 8% Ca, 1% B and Mn the dose of 2 l/ha + 2 l/ha. The treatments studied showed economic profitability obtained more in put with the T_1 (S /. 1962,13)

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **ANONIMO. 1977**. Filonutrientes: Conozca su Acción y su Importancia Relativa Revista Agricultura de las Américas. INTERTEC PUBLISHING CORP. Kansas E.U.A., Diciembre 77. Año 25. Nº 12: 34,35, 65.

2. **ARCA, M. 1981**. El Suelo y la Planta. Biblioteca Agropecuaria del Perú. NETS Editores. T IV. Lima, Perú. pp. 33-34.

3. **BARDALES, D. 1992**. Ensayo Comparativo de Fertilización Fosfórica en el Cultivo del Maní en Morales. Tesis Ingº Agrónomo UNSM-T. Tarapoto. 53 p.

4. **BOWEN, J. E. & B. A. KRATKY. 1981**. El Calcio en la Agricultura. Revista Agricultura de las Américas. INTERTEC PUBLISHING CORP. Kansas E.U.A., Septiembre 80, Año 29. Nº 9: 16,17.

5. **BOX, J. M. 1960**. Leguminosa de grano. Editorial Imprentas Hispano Americana. Madrid España. 560 p.

6. **CALZADA, J. 1974**. Métodos Estadísticos para la Investigación. Editorial JURÍDICA. Lima, Perú. 644 p.

7. **CAMARENA F, Y MONTALVO R. 1986**. "Oleaginosas". Diagnóstico aceites y Grasas. Cultivo de Maní, Ajonjolí, Girasol-UNA La Molina – Lima. 126 p.

8. **CHOTA, Francisca. 1993** "Fenología y Dinámica Poblacional de Insectos en el Cultivo de Maní (*Arachis hypogaea*) en Tarapoto. Tesis Ingº Agrónomo UNSM-T. Perú. p 72.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

9. **DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN AGRARIA. 2001.** Siembras y Precios, Ejecución y Perspectivas de la Información Agrícola Según Departamento: San Martín. Campaña Agrícola 2001.

10. **HOLDRIDGE, L. R. 1975.** Ecología Basada en la Zona de Vida. IICA. San José – Costa Rica. 250 P.

11. **LORENTE / YUSTE 1997.** "Biblioteca de la Agricultura Impresión EMEGE. España. pp 93 – 95.

12. **MACEDO, H. 1998.** Niveles de Fertilización Fosfopotásica para la Producción de Maní (*Arachis hipogaea* L.) en suelo ácido de la Zona del Bajo Mayo. Tesis Ingº Agrónomo UNSM-T. Tarapoto, 43 p.

13. **MIKLOS, F. 1976.** Nutrición con Calcio. Guide to the Uses of Calcium Nitrate For Crop Production. Revista Agricultura de las Américas. INTERTEC PUBLISHING CORP. Kansas E.U.A., Febrero 76, Año 25. Nº 2: 16,28.

14 **MINISTERIO DE AGRICULTURA. (MINAG). 1967.** "Cultivo del maní " E.E. A. M. Informe especial. Lima – Perú. Nº 68: 3-4

15 **MINISTERIO DE AGRICULTURA (MINAG). 1971.** "Cultivo de maní en la costa del Perú " E.E. A. M. Informe especial Nº 33. 40 p. Lima – Perú.

16. **MINISTERIO DE AGRICULTURA (MINAG). 1992.** , Volumen I E.E.A. "El Porvenir" Centro Regional de Investigación Agraria del Nor Oriente Tarapoto– Perú. 87 p.

17 **MINISTERIO DE AGRICULTURA (MINAG). 1999.** "Producción Hortofruticola" Oficina de Información Agraria. Lima – Perú. pp. 353 – 356.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

18. **MONTALVO, R. S. Y VARGAS, R. S. 1971**. El cultivo de maní en la Costa del Perú", Informe especial Nº 33 Ministerio de Agricultura E.E. A. La Molina. 40 p.

19. **OFICINA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RECURSOS NATURALES (ONERN). 1977**. Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales de la Zona del Complejo de Bayóvar. Lima- Perú.

20. **PAREDES, J. P. 1991**. "Ensayo Comparativo de Insecticidas Sistémicos para el Control del Barrenador del Tallo (*Neolasioptera* sp.) del Maní (*Arachis hypogaea* L.) en el Bajo Mayo. Tesis Ingº Agrónomo UNSM-T. 50 p.

21. **PEZO, M. 2002**. "Evaluación del Efecto de Dosis con Enmienda Calcio Magnesica en el rendimiento del cultivo de Maní (*Arachis hypogaea*) en Suelo Ácido del Fundo Aucaloma". Tesis Ingº Agrónomo UNSM-T. Tarapoto. 101 p.

22. **SÁNCHEZ, P. A. 1988**. Cultivos Oleaginosas. Trillas México p 72.

23. **STOLLER, J. 2000**. Funciones que cumplen los fertilizantes Químicos en la Planta", PRODASA (Promotoras del Agro S.A.) Lima – Perú Boletín Informativo.

24. **USHIÑAHUA, S. J. 2001**. Determinación del Distanciamiento Óptimo y Época Oportuna de Aporque en Maní (*Arachis hipogaea* L.) Variedad Blanco Tarapoto, en el Distrito de Juan Guerra, Provincia de San Martín. Tesis Ingº Agrónomo UNSM-T. Tarapoto. 88 p.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

ANEXOS

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERU

Cuadro 28 : Costos de producción de cada uno de los tratamientos experimentados durante el 2001.

Especificaciones	Unidad	Cantidad	T1		T2		T3		T4	
			C. Unitario S/.	C. Total S/.	C. Unitario S/.	C.Total S/.	C. Unitario S/.	C. Total S/.	C. Unitario S/.	C. Total S/.
A. COSTOS DIRECTOS										
1. Preparr.terreno										
- Rastra	Hora	3	80.00	240.00	80,00	240,00	80,00	240.00	80,00	240.00
- Muestreo de suelo	Jornal	1	10,00	10.00	10,00	10.00	10.00	10,00	10.00	10.00
2. Mano de obra										
- Siembra y resiembra	Jornal	20	10,00	200.00	10.00	200,00	10.00	200.00	10.00	200.00
- Deshierbo (1)	Jornal	35	10.00	350,00	10,00	350,00	10.00	350.00	10,00	350.00
- Aporque	Jornal	10	10.00	100,00	10.00	100,00	10.00	100,00	10.00	100.00
- Control fitosanitario	Jornal	5	10.00	50.00	10.00	50,00	10.00	50,00	10.00	50.00
- Cosecha y arranque	Jornal	25	10,00	250.00	10,00	250.00	10.00	250,00	10.00	250.00
- Aplic. Fertilizante foliar	Jornal	5	10.00	50.00	10.00	50.00	10.00	50.00	10.00	50.00
3. Materiales y herramientas										
- Sacos	Unidad	15	1.00	15.0	1,00	15.00	1.00	15.00	1.00	15.00
- Rafia	Unidad	1	1.00	1.0	1,00	1,00	1.00	1,00	1,00	1,00
- Machetes	Unidad	2	9,00	18.00	9,00	18.00	9,00	18.00	9.00	18.00
- Lampas	Unidad	4	13,00	52.00	13.00	52.00	13.00	52.00	13.00	52.00
- Bomba Mochila (1/10)/2	Unidad	9	180.00	9,00	180.00	9,00	180,00	9,00	180,00	9,00
4. Insumos										
- Semilla	Kilos	70	3.50	245.00	3,50	245.00		245,00	3.50	245.00
- Insecticida	Litro	1	20.00	20.00	20.00	20.00		20.00	20.00	20.00
- Fertilizacion foliar										
a) Sett	Litros	2*	25.00	150.00						
b) Nitrate Balancer	Litros	1*			25.00	75.00				
c) Sett + Keylate	Litros	2*+ 2 *					25.00	300.00		
d) Nitrate Balancer + Keylate	Litros	1* + 2*							25.00	225.00
5. Transporte				80.00		80.00		80,00		80.00
6. Leyes sociales 52% M.O.				520.00		520.00		520,00		520.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS				2360.00		2285,00		2510.00		2435.00
B. COSTOS INDIRECTOS										
- Gastos Administrativos 8%				188.80		182.80		200.80		194.80
- Gastos Financieros 20.56%	semestral			485.22		469.79		516.06		500.64
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				674.02		652.59		716.86		695.44
TOTAL COSTO DE PRODUCCION				3034.02		2937.59		3226.86		3130.44

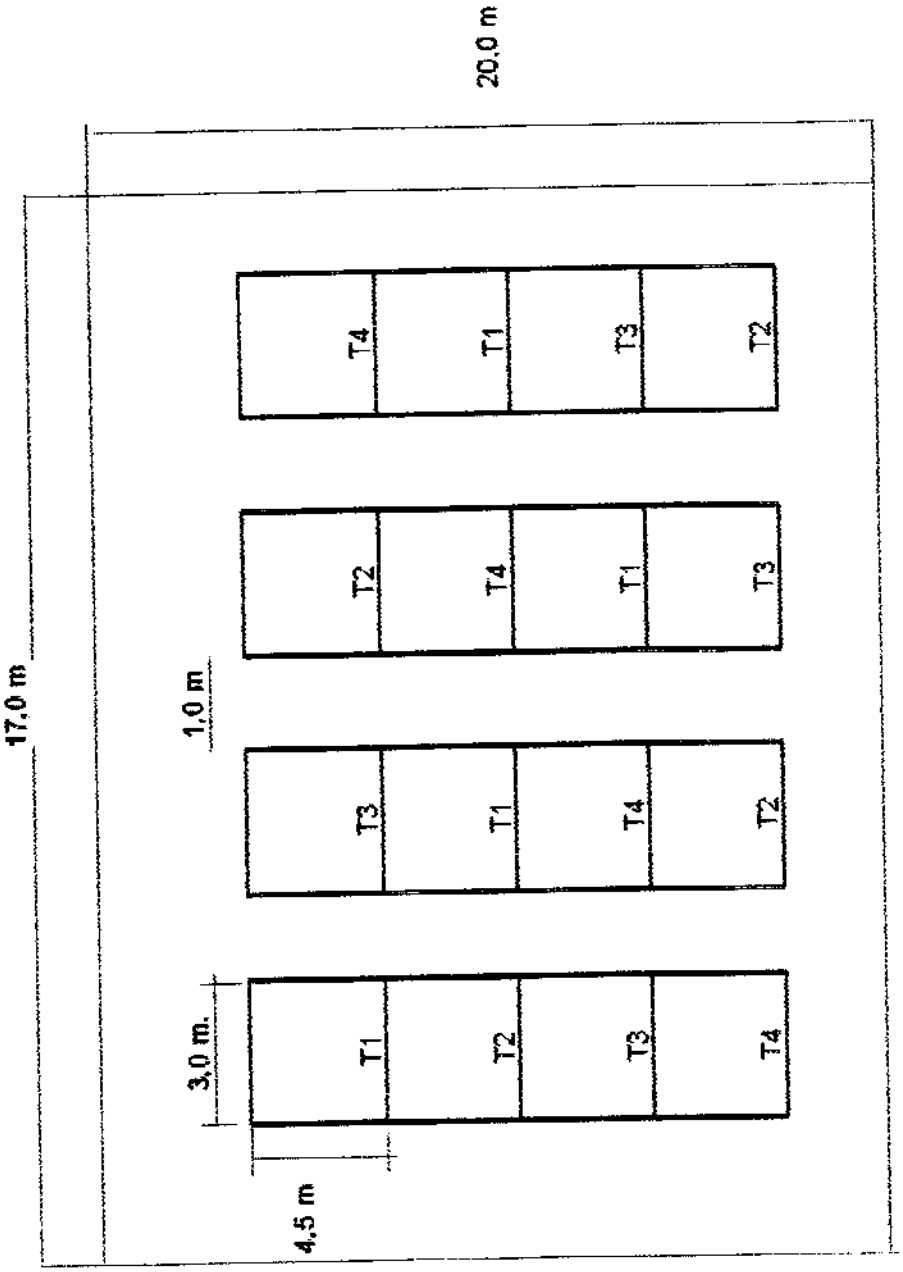
* = tres aplicaciones

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL



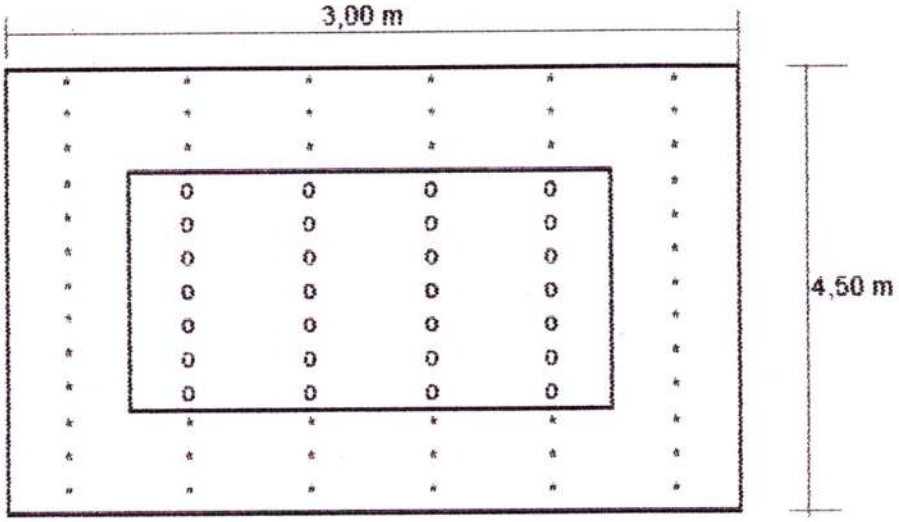
Área del Campo Experimental: 340,00 m
Área Neta Total Experimental: 216,00 m

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

ÁREA NETA EXPERIMENTAL DE PARCELA



Área Neta Experimental: 1,8 m x 1,8 m = 3,24 m

Facultad de Agronomía
Biblioteca Especializada
UNSM

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados