UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE BIOL EN EL RENDIMIENTO DE CULANTRO Coriandrum sativum, RABANITO Raphanus sativus, Parvus Y VAINITA Vigna unguiculata EN UN ULTISOL.

Tesis para optar el título de:

Ingeniero Agrónomo

César Luis Panduro Abarca

13710

PUCALLPA – PERU

1997

Esta tesis, fue aprobada por el Jurado Calificador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito parcial para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo.

Ing. Giraldo Almeida Villanueva ----------
Presidente

Ing. Javier Amasifuen Vigo ----------
Secretario

Ing. Raúl A. Pilco Panduro ----------
Miembro

Ing. Olga Zarela Rios del Aguila ----------
Asesor

Ing. Antonio C. Polo Odar ----------
Co-asesor

Bach.César Luis Panduro Abarca ----------
Candidato

DEDICATORIA

Con eterna gratitud a mis queridos padres Teófilo y Balvina.

A mi esposa Dolith e hijas Annie y Liz.

A todos mis hermanos.

AGRADECIMIENTO

El autor expresa su sincero agradecimiento a las siguientes personas e instituciones:

A la Ing. Olga Zarela Ríos del Aguila, por su orientación y asesoramiento en la tesis.

A la Universidad Nacional de Ucayali, por brindarme la oportunidad de ser profesional.

Al Ing. Antonio Polo Odar, por su valiosa sugerencia y comentarios en la revisión final de este documento.

Al Ing. Cesar A. Valera Rodríguez, por apoyarme en la redacción de la tesis.

A todas las personas, que de una u otra manera me brindaron su apoyo para llevar a cabo el presente trabajo de investigación.

INDICE

	Pág.
Resumen	vi
Lista de cuadros	vii
Lista de figuras	viii
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	
A. Importancia de los fertilizantes orgánicos en el suelo	2
B. El cultivo de las hortalizas y sus características.	3
III.MATERIALES Y METODOS	
A. Campo experimental	6
1. Ubicación y características	6
2. Características climatológicas	6
B. Material Genético en Estudio	7
C. Variables en estudio	7
D. Tratamientos en estudio	8
E. Diseño estadístico	9
F. Observaciones registradas	9
G. Ejecución del proyecto	10
IV. RESULTADOS	13
V. DISCUSION	24
VI. CONCLUSIONES	26
VII.RECOMENDACIONES	27
VIII.BIBLIOGRAFIA	28
ANEXO	30

RESUMEN

En la presente se demuestra, que la utilización del bioabono, hace posible la producción comercial de hortalizas en la región ucayali, porque nos permite el uso integral de las cosechas durante todo el año en terrenos ultisoles y en forma períodica en suelos aluviales. El estudio plantea como objetivo: determinar el efecto del biol en el rendimiento del rabanito, culantro y vainita en un suelo ultisol.

Se llevó a cabo en el terreno del Centro de Producción de la Universidad Nacional de Ucayali; en un suelo Ultisol de textura franco areno limoso y PH de 5,8 ligeramente ácido. Las actividades de campo se realizaron durante los meses de poca precipitación, mayor horas de sol, cielo despejado y fuerte evapotranspiración, es decir, se inició en el mes de mayo y finalizó en el mes de julio de 1992.

Se utilizó el diseño de Blok Completo al Azar, con tres repeticiones, doce tratamientos, que hacen un total de 36 unidades experimentales.

Los resultados obtenidos fueron: los efectos por aplicación de biol en el rabanito, culantro y vainita fueron superiores a los tratamientos sin biol. La dosis que presentó mayor rendimiento fue la D1 con 99,4 tn/ha, que la D2, D0 y D3, respectivamente. Los rendimientos por dosis de biol, en el rabanito destacó la D1 con 76 tn/ha, en el culantro la D2 con 13,5 tn/ha y, en la vainita la D3 con 10,8 tn/ha.

Las recomendaciones al productor es fertilizar con biol a cultivos hortícolas de corto y largo período vegetativo porque incrementan la producción en un 41,6%. Aplicar dosis bajas de 500 y 1000 partes de biol en el rabanito y culantro y, dosis altas en vainita porque aprovechan mejor fertilizaciones orgánicos.

LISTA DE CUADROS

En el texto Pág.

1. Valor nutritivo en 100g de porción comestible de culantro, rabanito y vainita 5
2. Registros meteorológicos de los meses de mayo a agosto de 1 992. 7
3. Dosis utilizadas en el experimento 8
4. Tratamientos en estudio. 8
5. Rendimiento promedio de los cultivos con y sin los efectos del biol. 14
6. Rendimientos promedios de las diferentes dosis de biol. 16
7. Rendimiento promedio de las dosis de biol dentro de los cultivos en estudio. 19
8. Análisis estadístico de resultados. 23

En el anexo:

1A. Propiedades físico-químico del suelo al inicio y final de los trabajos de campo. 31
2A. Gastos, ingresos y ganancias en nuevos soles de las diferentes dosis de biol dentro de los cultivos; en 10 m². 32
3A. Análisis económico de rabanito en 10 m². 33
4A. Análisis económico de culantro en 10 m². 34
5A. Análisis económico de vainita en 10 m². 35

LISTA DE FIGURAS

En el texto Pág.

1. Comparativo de rendimiento de los cultivos con y sin los efectos del biol en un suelo ultisol de Pucallpa, 1992. 15
2. Comparativo de rendimiento de las diferentes dosis de biol. Pucallpa, Perú, 1992. 17
3. Comparativo de rendimiento de las dosis de biol en el cultivo de rabanito. Pucallpa, Perú, 1992. 20
4. Comparativo de rendimiento de las dosis de biol en el cultivo de culantro. Pucallpa, Perú, 1992. 21
5. Comparativo de rendimiento de las dosis de biol en el cultivo de vainita. Pucallpa, Perú, 1992.. 22

En el anexo:

1A. Croquis de ubicación del campo experimental 36
2A. Productos obtenibles por fermentación en un bio digestor. 37
3A. Distribución de los tratamientos dentro el campo experimental por block y especies hortícolas ... 38

I. INTRODUCCION

La producción comercial de hortalizas en nuestra región, es una actividad agrícola, y de futuro, porque esta se puede producir tanto en terrenos ultisoles durante todo el año y en terrenos aluviales en forma periódica. Estos suelos tienen características estables conocidas por su fertilidad y pH bajo; factores corregibles con un manejo adecuado y una fertilización sistemática; empleando para esto fertilizantes orgánicos, minerales o mezclas de estos.

La preparación de bioabonos empleando residuos de cosechas y excremento de animales, utilizando silos o biodigestores, hacen posible cualquier tipo de agricultura porque nos permite el uso integral de las cosechas.

En un biodigestor, se obtiene tres tipos de productos: a) Líquidos como el biol; b) Gaseoso como el gas metano, etano, etc; c) sólidos como el biosol. La cantidad y riqueza de estos productos depende de las cantidades y sub-productos que empleamos para obtener un buén material.

Conciente de esta realidad, el presente trabajo de investigación, permite caracterizar el uso del biol en el rendimiento de los cultivos. Por lo que en el estudio se planteó el siguiente objetivo:

Determinar el efecto del biol en el rendimiento del rabanito, culantro y vainita en un suelo ultisol de Pucallpa.

II. REVISION DE LITERATURA.

A. Importancia de los fertilizantes orgánicos en el suelo.

La fertilidad es fruto de suelos activos en intercambio y liberación de nutrimentos; producto de la descomposición orgánica de los rastrojos, estiércol o de compuestos orgánicos y minerales; que al reaccionar liberan los elementos necesarios para el desarrollo de macro y micro organismos (Messiaen, 1 975).

Los fertilizantes orgánicos pueden ser sólidos como humus, abonos verdes, estiercol descompuesto de los diferentes animales. Los abonos líquidos, son las que se obtienen por derivados de la fermentación de productos orgánicos; los más conocidos son el clazol producido en las refinerías de azúcar, y el biol producido en gasógenos para transformar la lignina de desechos vegetales, estiércol, cal y ceniza en productos húmicos, gas metano y un efluente líquido llamado biol o bioabono líquido, no obstante, su riqueza esta en el contenido de nitrógeno y fosfato (Berker, 1 979; Rios, 1 991).

Por otra parte, el bio abono líquido producto de biodigestor, contiene alto porcentaje de nitrógeno, fosforo y potasio. Se ha demostrado que en estos procesos de pre-fermentación y post-fermentación se destruyen organismos patógenos y huevos que significan peligro para animales y plantas (Verástegui, 1 980).

Así mismo, el biol mejora las propiedades del suelo, especialmente en los ácidos y, en las leguminosas favorece

la simbiosis del rhizobium y las plantas; incrementando la fijación del nitrógeno atmosférico en el suelo (Mendoza, 1 983; Ríos, 1 991).

En condiciones de campo con lechuga y coliflor, se determinó que los tratamientos con biol y fertilizantes químicos tuvieron rendimientos semejantes y fueron superiores a los tratamientos con estiercol y sin abono (Carrión, 1979).

Barradori 1 985, determinó que en suelos mejorados, el bio abono líquido proporciona mejores rendimientos entre 15 y 25% superiores al estiercol fresco en el cultivo de beterraga.

Días y Zirena 1 980, en condiciones de invernadero con cultivos de maíz y trigo, determinaron que los tratamientos con los efluentes superaron estadísticamente a las sin bio abono y que fueron similares a las encontradas en el cultivo de la beterraga.

B. El cultivo de las hortalizas y sus características.

Arca 1 977, dice que el cultivo de las hortalizas en el país se efectúa sobre una gran diversidad de suelos. Las características de estos suelos depende de los diferentes procesos de formación que los ha originado y de la mayor o menor intensidad de la acción de los agentes pedogenéticos; material madre, clima, vegetación, edad y topografía.

Evidentemente, el éxito de la producción de hortalizas depende en gran parte de la naturaleza del suelo que la sustenta; de allí que la caracterización de los diferentes tipos de suelos que se encuentra en un huerto, reviste

especial importancia porque esto permite establecer normas más precisas para la explotación racional de los mismos.

Pulgar 1 961, afirma que la fertilización en barbacoas para cultivos de hortalizas no es un factor limitante en la producción, pués una parte de la materia orgánica descompuesta y dos partes de arena utilizada para la preparación de una mezcla le proporciona suficientes nutrientes a las plantas.

UNU, 1 995, confirma que el cultivo de hortalizas exige al agricultor una mayor preparación técnica, se debe arar el suelo, abonar, sembrar, realizar labores culturales en base a las necesidades de cada cultivo y a las condiciones del medio.

Asi mismo, Camasca en 1 994 asegura que las hortalizas tienen importancia en varios aspectos en la alimentación, nos permite obtener una dieta balanceada; las hortalizas son ricas en vitaminas, sales minerales y proteínas de alta calidad, necesarias para conservar la salud y el desarrollo del cuerpo humano; en la salud, las hortalizas, por su alto contenido en vitaminas y minerales, fortalecen al organismo, de tal manera que las enfermedades en infecciones se reducen. Es fuente de mano de obra, y permite obtener ingresos económicos en corto tiempo.

Hammery 1 985, en estudios de investigación realizado en zaragosa determinó el valor nutritivo del culantro, rabanito y vainita, obteniendo los siguientes resultados:

Cuadro 1. Valor nutritivo en 100 gramos de porción comestible de culantro, rabanito y vainita.

Partes Constituy.	Unidad Medida	Culantro Tall/hoja	Rabanito Raíz	Vainita semilla
Calorías	Cal	42.0	23.0	47.0
Agua	%	86.0	93.2	85.3
Proteínas	grs	3.3	0.9	3.6
Carbohidratos:				
Total	"	8.0	5.0	10.6
Fibra	"	1.7	0.7	1.8
Grasas	"	0.7	0.1	0.3
Calcio	mg	188.0	26.0	45.0
Fósforo	"	72.0	30.0	52.0
Fierro	"	3.0	1.2	1.2
Vitamina A	u.i	1600.0	tr	170.0
Vitamina B1	mg	0.15	0.03	0.13
Vitamina B2	"	0.28	0.03	0.10
Niacina	"	1.6	0.3	1.0
Vitamina C	"	75.0	26.0	22.0

III. MATERIALES Y METODOS.

A. Campo experimental.

1. Ubicación y características.

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo dentro el Campus Universitario, en el lote asignado para el cultivo de hortalizas (Figura 1A) y se encuentra ubicado en el Km 6 de la Carretera Federico Basadre, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento y región de Ucayali.

Las características del área donde se instaló el ensayo fue un suelo ultisol, con una capa arable de 20 cm de profundidad, textura franca arcillosa, pH ligeramente ácido 5.8 (Cuadro 1A) y considerable población de malezas, en su mayoría especies gramíneas.

2. Características climatológicas.

Las condiciones climáticas del lugar corresponden al de un bosque húmedo tropical, semi siempre verde (Cochrane y Sanchez, 1 982).

Los trabajos de campo se iniciaron en el mes de mayo y finalizaron en el mes de junio de 1 992, es decir, en la estación de otoño; caracterizado por la disminución de las lluvias, mayor horas de luz, cielo despejado y el incremento de la evapotranspiración (cuadro 2).

Cuadro 2. Registros meteorológicos correspondientes a 1 992, tomados de la EMAP-UNU. Pucallpa, Perú, 1 995.

Mes	Temperatura °C				Prec.	H.Rel.	ETP	B.solar
	Máx	Mín	Osc.	Med.	mm	%	mm	h/d.
Mayo	32.2	22.6	9.6	27.4	46.2	84.1	137.0	232.5
Junio	31.2	21.3	9.9	26.2	39.2	89.5	126.8	159.0
Julio	29.5	17.2	12.3	23.3	97.8	84.1	116.5	182.9
Agosto	30.9	18.7	12.1	24.8	81.2	85.7	116.0	161.2

B. Material genético en estudio.

Como material genético se eligieron tres especies hortícolas de diferente uso alimenticio: de raíz el rabanito, de tallo el culantro y de fruto la vainita.

C. Variables en estudio.

Los variables en estudio del presente trabajo, son:

1. Biolíquido o biol.

Es un biofertilizante líquido, inodoro de color negro producido por la descomposición de los desechos orgánicos sólidos que se introducen en un biodigestor (Figura 2A). Su riqueza consiste en su alto contenido de nitrógeno, fósforo y potasio (Rios del Aguila, 1 991).

El biol, mejora las propiedades físicas y biológicas del suelo, especialmente en los ácidos y, en las leguminosas favorece la simbiosis entre el rhizobium y la planta incrementando la fijación del nitrógeno atmosférico en el suelo (Mendoza, 1 983).

2. Dosis de biol en milímetros.

Cuadro 3. Dosis utilizado en el experimento, por parcela de 3 metros cuadrados.

Clave	D e s c r i p c i ó n
D0	000 sin fertilizante
D1	500 mm por litro de biol
D2	1 000 mm por litro de biol
D3	2 000 mm por litro de biol

3. Especies hortícolas:

Las especies hortícolas en estudio fueron el culantro Coriandrum sativum, rabanito Raphanus sativus Parvus y vainita Vigna unguiculata.

D. Tratamientos en estudio.

Los tratamientos en estudio del cuadro 4, corresponden a la combinación entre dosis de biol y especie hortícola en estudio.

Cuadro 4. Tratamientos en estudio.

Block	T r a t a m i e n t o		
I	Culantro D0 D2 D3 D1	Rabanito D1 D3 D0 D2	Vainita D3 D1 D0 D2
II	Rabanito D1 D3 D0 D2	Vainita D3 D0 D2 D1	Culantro D1 D2 D3 D0
III	Vainita D3 D0 D1 D2	Culantro D1 D0 D3 D2	Rabanito D0 D2 D3 D1

E. Diseño estadístico.

El diseño experimental utilizado es el Blok Completo al Azar en un arreglo de Parcelas Divididas, con tres repeticiones, doce tratamientos, que hacen un total de 36 unidades experimentales.

El modelo matemático empleado para cada especie hortícola, fue el siguiente:

$$Yijk = M + Rk + Ci\ Dik + Bj + (AB)ij + Eijk$$

Donde:

M = media de la población

Rk = efecto de la k-ésima repetición

Ci = efecto del i-ésimo nivel del factor A(cultivo)

Dik= componente aleatorio del error de gran parcela (errores).

Bj = efecto de j-ésimo nivel del factor B(dosis)

(AB)ij= interacción de los niveles de los factores (CD) en i-ésimo y j-ésimo nivel.

Eijk=componentes aleatorios del error de subparcela (error b)

F. Observaciones registradas.

Según el criterio de evaluaciones del experimento, se realizaron las siguientes observaciones:

1. **En el rabanito**, número de plantas por metro lineal, número de tubérculos en tres metros cuadrados, tamaño y peso de los tubérculos a los 28 días después de la siembra.

2. **En el culantro**, número de plantas por metro lineal, altura de planta a los 30 días y peso de las plantas en tres metros cuadrados.

3. **En la vainita**, densidad de siembra por parcela en tres metros cuadrados, número de vainitas por planta, número de vainitas por parcela de $3m^2$, tamaño y peso de la vainita cada dos días a partir de los 42 días después de la siembra.

G. Ejecucion del proyecto.

Para la ejecución del proyecto, se realizaron las siguientes actividades:

1. Muestreo del suelo.

Antes de la preparación del terreno, a través del método de la calicata, se tomaron seis muestras de suelo, para el análisis físico químico del mismo. Se consideró que las muestras de suelo procedan de 25 cm de profundidad de la capa arable.

2. Preparación del terreno.

La preparación del terreno consistió en demarcar el área experimental y mullir homogéneamente las unidades experimentales del estudio. En el primer caso se utilizó jalones, estacas y wincha; en el segundo caso, se hizo manualmente y se utilizó azadón, pala recta, rastrillo y cordel. La construcción de las parcelas fueron levantadas a 20 cm sobre el nivel del suelo. Finalmente, se colocaron tableros de identificación de las parcelas y tratamientos por especie en estudio.

3. Siembra.

De acuerdo a las especies hortícolas en estudio, la siembra se hizo directamente en las unidades experimentales empleando tres semillas por golpe en caso de la vainita, en línea a chorro continuo en el rabanito y el culantro. Cabe indicar que antes de la siembra, se hizo la prueba de germinación de las semillas alcanzando un porcentaje de germinación de 96%, 92% y 88% en rabanito, vainita y culantro, respectivamente.

4. Aplicación de los tratamientos.

Las dosis de biol se aplicaron a partir de los ocho días después de la siembra; en forma totalizada al rabanito y culantro, y localizada a la vainita.

5. Riegos.

Como el experimento se llevó a cabo durante los meses de poca precipitación (mayo-Junio), los riegos se hicieron dos veces por día, mañana y tarde; para que el suelo conserve su capacidad de campo.

6. Control de malezas.

Esta labor cultural se hizo manualmente a los 15 días después de la siembra empleando machetes. Hubo poca incidencia de malezas los que fueron controlados oportunamente.

7. Aporque.

El aporque se realizó solo en la vainita y rabanito; a los 21 días para el primero y 18 días para el segundo.

8. Control fitosanitario.

Esta actividad se efectuó de acuerdo al grado de ataque de insectos a cada especie hortícola. Por ejemplo, las plántulas de la vainita fueron atacadas por insectos masticadores como la langosta Schistocerca paranensis y fue controlado con Lindano. El rabanito fue atacado por la diabrótica y controlado también con Lindano. El culantro no presentó ataque de insectos.

IV. RESULTADOS

Según el criterio de evaluación planteado en el experimento, los resultados fueron los siguientes:

A. Efecto del biol sobre los cultivos.

El cuadro 5, muestra el efecto del biol sobre los cultivos hortícolas, de la siguiente manera:

1. En el rabanito.

Tratamientos con aplicación de biol en el cultivo de rabanito se obtuvo 63,4 tn/ha. Tratamientos sin la aplicación de biol se alcanzó a un promedio de 56,3 tn/ha.

2. En el culantro.

Tratamientos con aplicación de biol sobre el cultivo de culantro se obtuvo un promedio de 13,1 tn/ha. Tratamientos sin la aplicación de biol se alcanzó a un promedio de 12,7 tn/ha.

3. En la vainita.

Tratamientos con aplicación de biol sobre el cultivo de la vainita se obtuvo un promedio de 10,4 tn/ha. Tratamientos sin la aplicación de biol se logró un promedio de 7,4 tn/ha.

B. Efecto en el rendimiento según niveles de biol.

En el cuadro 6, se muestran los rendimientos promedios de las diferentes dosis de biol aplicados en los cultivos en estudio. En él se observa que la D1 con 99,4 Tn/ha tuvo el mayor rendimiento y la D3 con 66,5 Tn/ha alcanzó el menor rendimiento.

Cuadro 5. Rendimiento promedio de los cultivos con y sin los efectos del Biol. Pucallpa, Perú, 1 995.

Cultivo	con fertilizante				Sin fertilizante			
	tn/ha	Fruto/ ha	Fruto/ planta	Largo cm	tn/ha	Fruto/ ha	Fruto/ planta	Largo cm
Rabanito	63,4	446 666	1	3,1	56,3	435 000	1	2,7
Culantro	13,1	--	-	30,6	12,7	--	-	28,0
Vainita	10,4	103 222	11	43,0	7,4	87 667	9	42,2

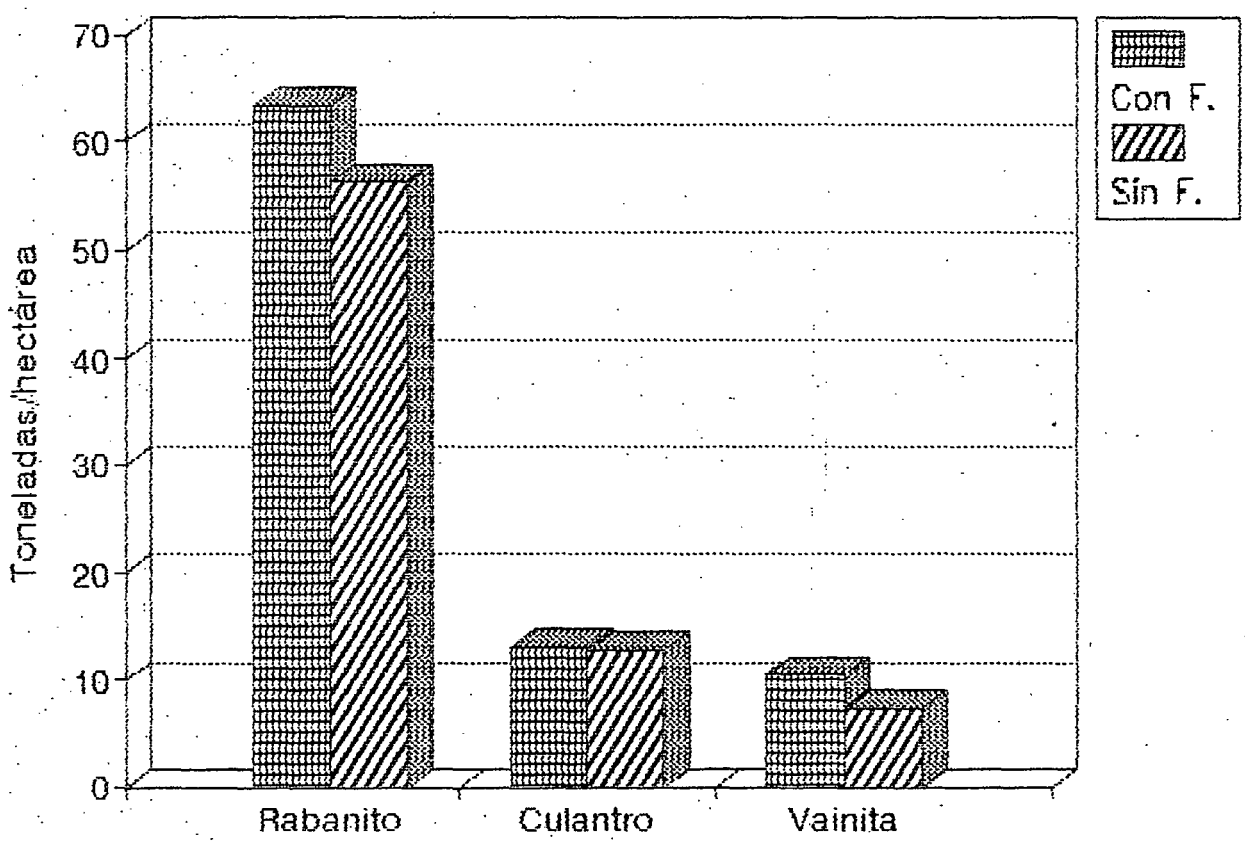


Figura 1. Comparativo de rendimiento de los cultivos con y sin los efectos del Biol, en un suelo Ultisol de Pucallpa

Cuadro 6. Rendimientos promedios de las diferentes dosis de Biol.

D o s i s	Tn/ha	N°Frut/ha
D1 500	99,4	559 000
D2 1000	95,2	543 000
D0 000	76,4	522 667
D3 2000	66,5	547 667

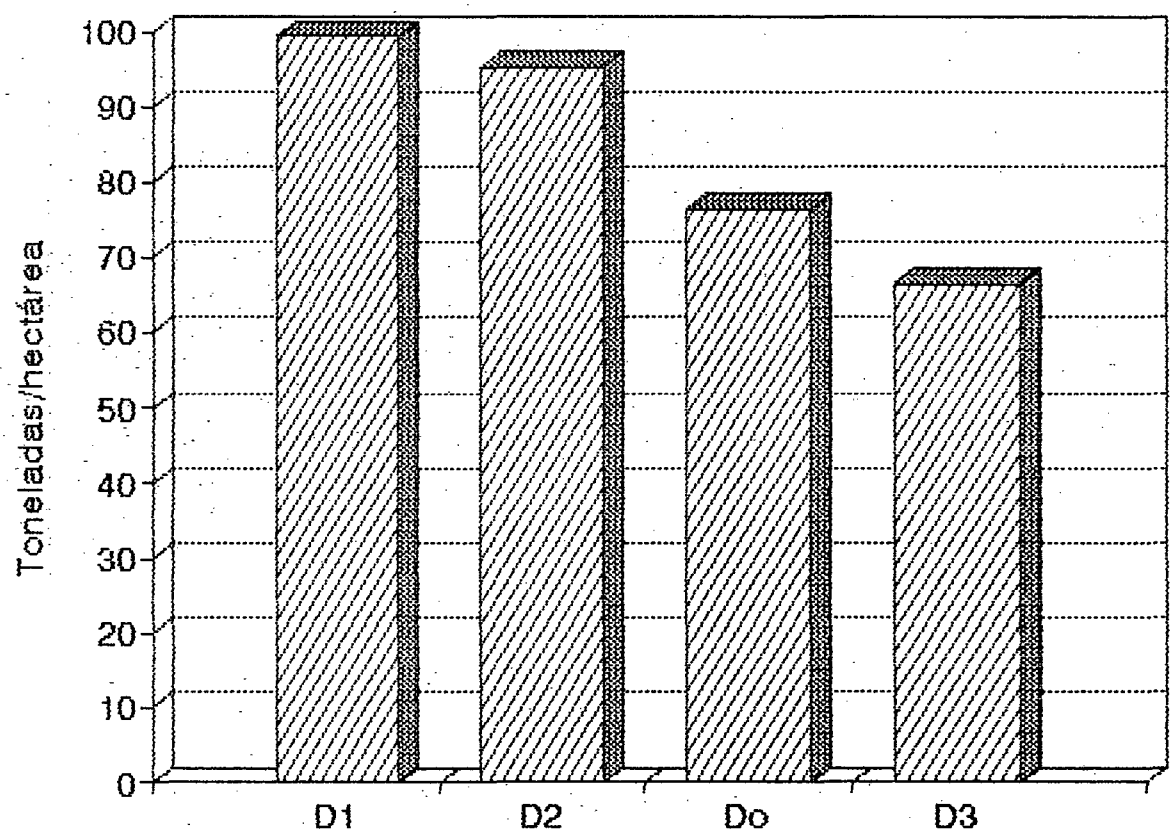


Figura 2. Comparativo de los rendimientos de las diferentes dosis de Biol. Pucallpa, Perú.

C. Efecto de dosis dentro los cultivos en estudio.

El el cuadro 7, se presentan los rendimientos de los cultivos por dosis de biol:

1. Rabanito.

En el rabanito, la dosis que mayor resultado presenta es la D1 con 76 tn/ha y de 3,4 cm de longitud por fruto y, la dosis que presenta menor resultado es la D3 con 43,3 tn/ha y de 2,8 cm por fruto. En orden de méritos la D1 destacó sobre la D2, D0 y D3, respectivamente.

2. Culantro.

En el culantro, la dosis que destacó en mejores resultados es la D2 con 13,6 tn/ha y 30,5 cm de longitud de planta y, la dosis de menor resultado es la D3 con 12,3 tn/ha y 30,0 cm de longitud de planta. En orden de méritos la D2 destacó sobre la D1, D0 y D3 respectivamente.

3. Vainita.

En la vainita, la dosis que sobresalió en resultados positivos es la D3 con 10,8 tn/ha y 43,0 cm de longitud de vaina. La dosis que presenta el menor resultado es la D0 con 7,4 tn/ha y 42,2 cm de longitud de vaina. En orden de méritos la D3 destacó sobre la D2, D1 y D0 respectivamente.

Cuadro 7. Rendimiento promedio de las dosis de Biol dentro los cultivos en estudio. Pucallpa, Perú, 1 995.

Dosis mm/litro de biol	C U L T I V O S								
	R a b a n i t o			C u l a n t r o			V a i n i t a		
	tn/ha	Fruto/ha	Long. cm	tn/ha	Long. cm		tn/ha	Fruto/ha	Long. cm
Do 000	56,3	435,000	2,7	12,7	28,0		7,4	87,667	42,2
D1 500	76,0	457,000	3,4	13,5	31,5		9,9	102,000	43,0
D2 1000	71,0	443,000	3,0	13,6	30,5		10,7	100,000	43,0
D3 2000	43,3	440,000	2,8	12,3	30,0		10,8	107,667	43,0

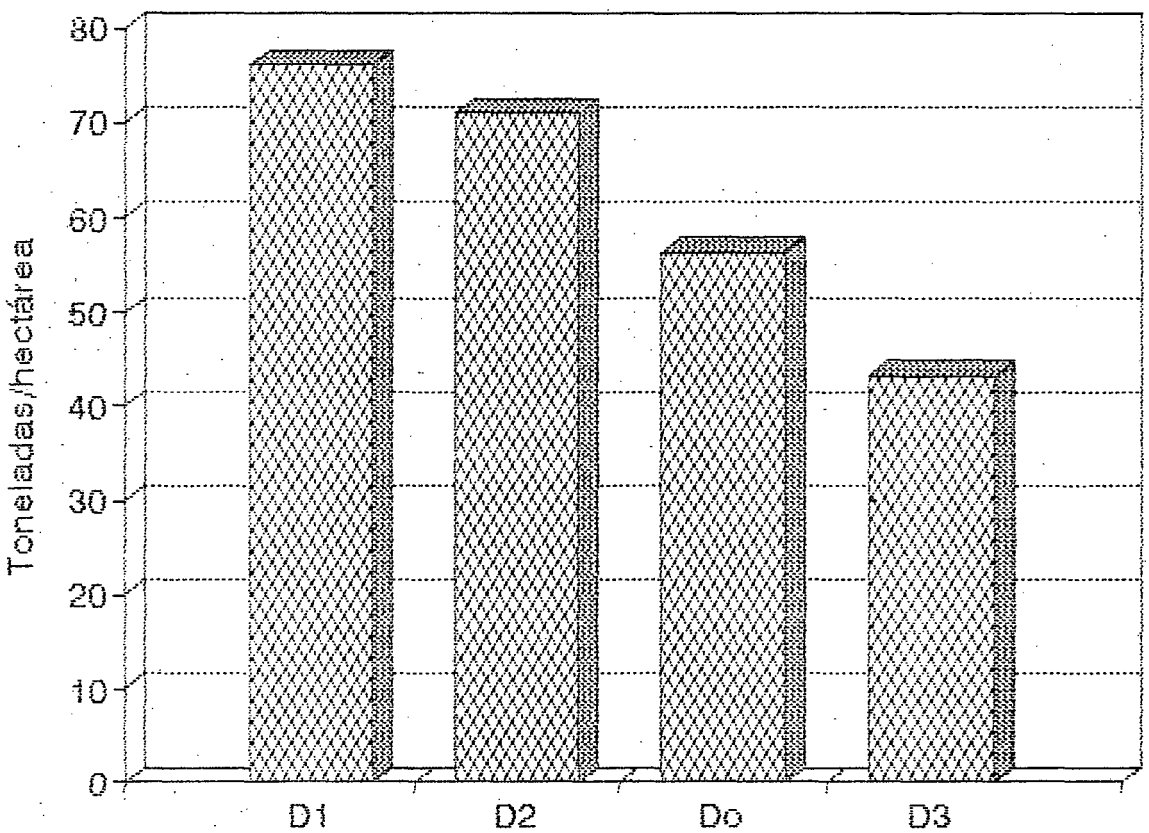


Figura 3. Comparativo de rendimiento de las dosis de Biol en el cultivo de rabanito. Pucallpa, Perú.

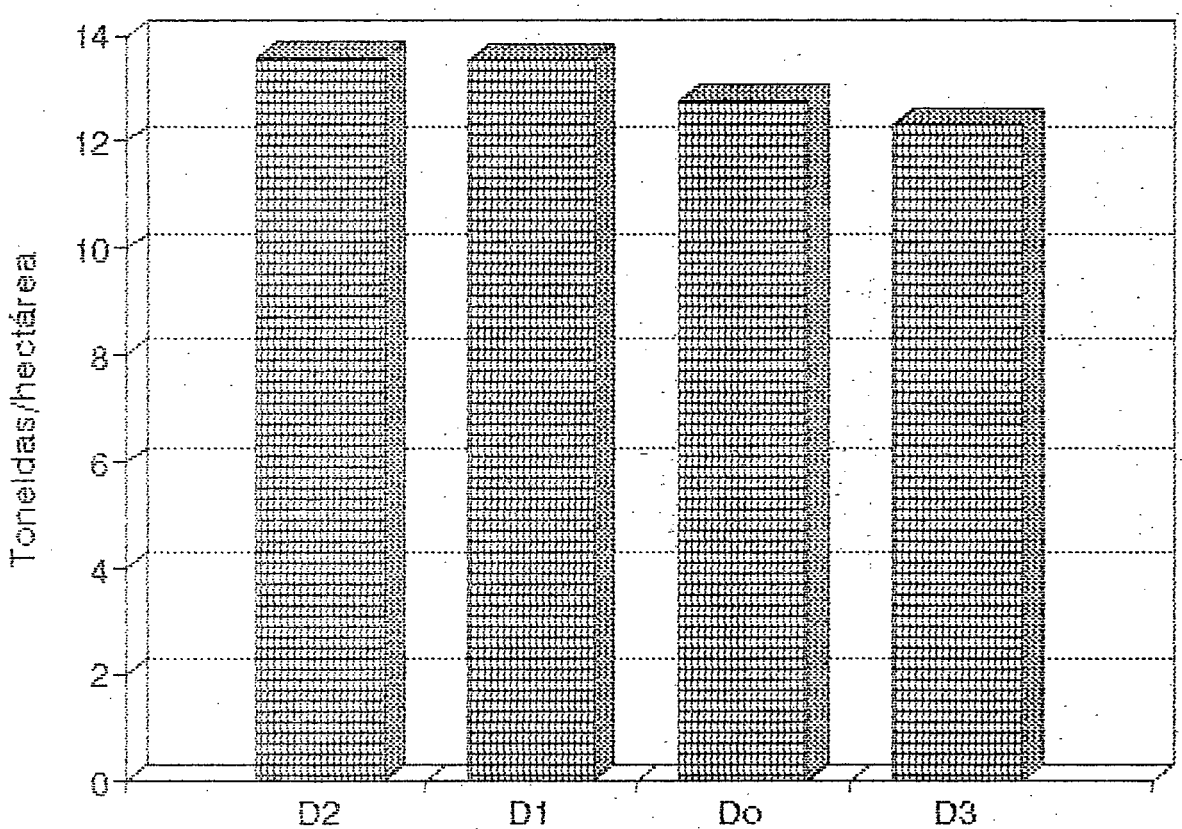


Figura 4. Comparativo de rendimiento de las dosis de Biol en el cultivo de culantro. Pucallpa, Perú.

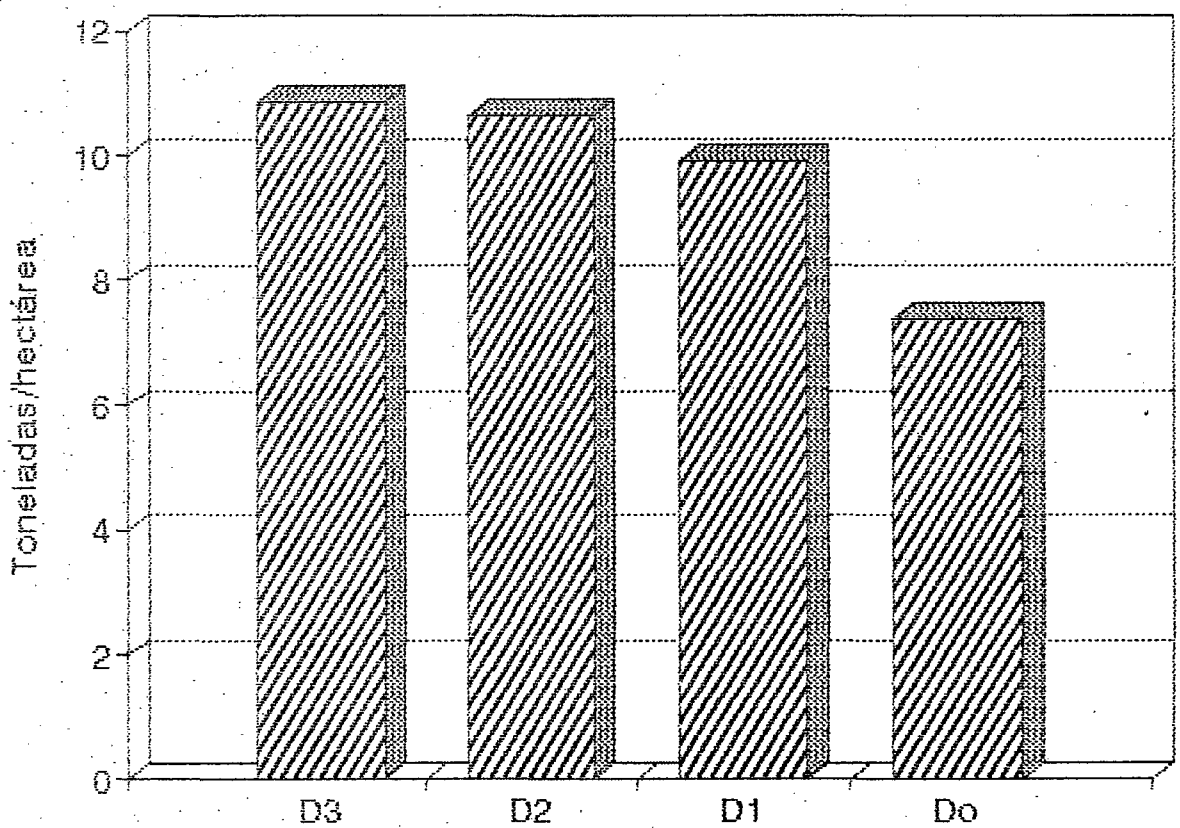


Figura 5. Comparativo de rendimiento de las dosis de Biol en el cultivo de vainita. Pucallpa, Perú.

Cuadro 8. Análisis Estadístico de los resultados por variable. Pucallpa, Perú, 1 995.

Fuente de Variación	G L	S C	C M	FC	FT	Observaciones
Repeticiones	2	394618	-	-	-	
Cultivos (c)	2	6583951	3291975	0,235	6,94	
error (a)	4	56004804	14001201	-	-	
Dosis (D)	3	14030056	4676685	0,86	3,16	
CD	6	7446105	1241017	0,23	2,66	
error (b)	18	97788235	5432679	-	-	
C. V.						

V. DISCUSION

La discusión y análisis de los resultados se presentan a continuación:

A. Del efecto del biol en los cultivos y dosis en estudio.

Las curvas de comparación de rendimiento de los cultivos con y sin los efectos del biol de la figura 1, muestra que el rabanito presenta mayor rendimiento que el culantro y vainita, respectivamente. Sin embargo, se aprecia un comportamiento relativamente similar entre el culantro y la vainita.

Así mismo, en la figura 2 comparamos el rendimiento de los niveles de biol, notándose que la mejor dosis que alcanzó efectos positivos en la producción de rabanito, culantro y vainita es la dosis de D1, seguido por las dosis D2, D0 y D3, respectivamente (Cuadro 6).

B. Del efecto de dosis en la producción.

1. En el rabanito.

En la figura 3, los comportamientos de las dosis D1 y D2, muestran incrementos del 34,9 y 26,1% más sobre la producción de los tratamientos que no recibieron la aplicación de biol. Dosis altas como la D3, ocacionaron transtornos fisiológicos en las plantas y disminuyeron la producción en -23,03%, menor que los tratamientos sin la aplicación de biol (Cuadro 7). Sin embargo, los análisis estadísticos demostraron que no hubo diferencia significativa entre tratamientos.

2. En el culantro.

En la figura 4, se notan que las dosis D2 y D1 presentan incrementos del 6,4 y 6,1% más, sobre la producción del tratamiento D0, notándose que dosis altas como la de D3, ocasionan transtornos fisiológicos en las plantas que reducen la producción en -3,27%, menor que el tratamiento D0(Cuadro 7). Sin embargo, los análisis estadísticos demostraron que no hubo diferencia significativa entre tratamientos.

3. En la vainita.

En la figura 5, los comportamientos de las dosis D3, D2 y D1 muestran altos incrementos de 46,6, 44,1 y 34,1% sobre la producción del tratamiento D0. Lo que indica que, para la vainita, las dosis altas de biol dan mayores incrementos en la producción de vainitas (Cuadro 7). Sin embargo, los análisis estadísticos demostraron que no hubo diferencia significativa entre tratamientos.

VI. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados y los análisis del trabajo podemos concluir los siguientes:

1. Los tratamientos con fertilización de biol en rabanito culantro y vainita, alcanzaron rendimientos superiores de 63,4; 13,1; 10,4 tn/ha, que aquellos tratamientos que no recibieron fertilización de biol.

2. Rendimientos según niveles de dosis de biol, la D1 de 500 mm/Lt de biol fue superior a la D2, D0 y D3, respectivamente.

3. Los rendimientos por dosis de biol dentro los cultivos, en el rabanito la D1 destacó sobre la D2, D0 y D3, respectivamente; en el culantro la D2 destacó sobre la D1, D0 y D3, respectivamente; y en la vainita la D3 destacó sobre la D2, D1 y D0, respectivamente.

VII. RECOMENDACIONES

Los resultados del estudio permiten recomendar:

1. Realizar fertilizaciones con biol en cultivos de hortalizas de corto y largo período vegetativo porque los incrementos de producción superan a los 41,6%.

2. Es recomendable aplicar dosis bajas de biol, de 500 y 1000 partes por litro de biol, para cultivos de rápido crecimiento tales como rabanito y culantro, y dosis altas de biol, de 2000 partes por litro de biol, para cultivos de período vegetativo superiores a los 80 días como la vainita, porque aprovechan mejor fertilizaciones orgánicos y se logran altos rendimientos en la producción.

VIII. BIBLIOGRAFIA

Arca Manuel. 1 977. Suelos Hortícolas. Universidad Nacional Agraria, La Molina, Facultad de Agronomía. Lima, Perú. 198p.

Bear, F. 1 969. Los suelos en Relación con el Crecimiento de los Cultivos. Edit. OMEGA. Barcelona, España. 363 p.

Camasca Vargas, Alejandro. 1 974. Horticultura Práctica. CONCYTEC. Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga. Ayacucho, Perú. 285p.

Carbajal T. Carlos. 1 982.Hortalizas en el Trópico. UNAS, Tingo María, Perú. 40p.

Da Silva J. R. 1 968. El Efecto de dosis de Crecimiento con Nitrógeno, Fósforo y Potasio sobre la Producción de Mandioca, en Suelos de Baja y Alta Fertilidad. Edit. BRAGANTES. Caracas, Venezuela. 291-300p.

Ferran Lamich. 1 975. Horticultura Actual de Familiar a Empresarial. El Suelo y sus Características. Edit.AEDOS. Barcelona, España 61-66p.

Hammery Marcelo H. 1 985. Viva Más y Mejor. Tomo II. Zaragosa, España. 234p.

Kanonova, 1 982. Materia Orgánica su naturaleza, propiedades y métodos de investigación. Edit. BLUME, S.A. Barcelona, Españá. 365p.

Mendoza C. 1 983. Curso de Biogas. Tomo I-II de Bioabonos. Edit. REVILLA. Cajamarca, Perú. 162p.

Messiae M. C.M. 1 975. Las Hortalizas, Técnicas Agrícolas y Producciones Tropicales. Aporte y Control de la Materia

Orgánica. Edit. BLUME. Barcelona, Españá.42-46p.

Pulgar, Rafael. 1 975. Cultivo de hortalizas en barbacoas, construcción y recomendaciones. Universidad de Zulea, Facultad de Agronomía. Maracaibo, Venezuela. 52p.

Rios del Aguila O.Z. 1 991. Biodigestor; una alternativa mejoradora del suelo. UNU, F.C. Agropecuarias. Pucallpa, Perú. 30p.

---------y Rime R. 1 992. Informe del Proyecto Hortalizas en el CRI-Ucayali, IIAP. Edit IIAP. Pucallpa, Perú. 10p.

Sanchez P., A. 1 981. Suelos del Trópico Características y Manejo. Edit. IICA. San José, Costa Rica. 634p.

UNU (Universidad Nacional de Ucayali). 1 995. Informes Meteorológicos de los años 1990-1994, EMAP-UNU. Pucallpa, Perú. 15p.

---------- . 1 985. Primer seminario sobre cultivo de Hortalizas en la Región de Ucayali. Facultad de Agronomía de la UNU. Pucallpa, Perú. 18p.

A N E X O S

Cuadro 1A. Propiedades Físico Químico del suelo al inicio y final de los trabajos de campo.

PARTES CONSTITUY.	UNIDAD DE MEDIDA	E T A P A S D E T R A B A J O			
		I N I C I O	F I N D E L T R A B A J O		
			Rabanito	Culantro	Vainita
Arena	%	50,0	52,0	73,5	70.5
Arcilla		12,0	72,0	155,0	18.3
Limo		38,0	40,5	11,2	11.2
Textura	F r a n c o a r e n o l i m o s o				
pH		5,8	5,7	5,1	5.2
M. Orgánica	%	2,91	1,8	1,85	1.75
P disponible	ppm	86,2	81,7	116,3	121.7
K20	Kg/Há	540,0	418,0	406,3	478.4
CIC	meq/100g	9,6	7,8	7,1	8.3
Ca	"	0,54	5,56	1,93	2.13
Mg	"	0,70	0,705	1,20	1.45
K	"	0,55	0,43	0,21	0.96
Na	"	0,52	0,555	0,275	0.823
C.E	"	-	-	-	-

FUENTE: Laboratorio de Análisis de Suelos y Tejidos de la EE.Pucallpa-INIA. 1993.

Cuadro 2A. Gastos, ingresos y ganancias en nuevos soles de las diferentes dosis de Biol dentro de los cultivos; en 10 metros cuadrados.

Items de Comparac.	C U L T I V O S											
	R a b a n i t o				C u l a n t r o				V a i n i t a			
Dosis	Do	D1	D2	D3	Do	D1	D2	D3	Do	D1	D2	D3
Gastos	18,0	20,5	22,0	24,5	18,0	20,5	22,0	24,5	21,5	24,5	26,0	27,5
Ingresos	34,0	46,0	42,8	27,3	38,6	51,2	81,3	40,7	51,5	59,5	64,0	65,0
Ganancias	16,0	25,5	20,8	2,8	20,6	30,7	59,3	16,2	30,0	35,0	38,0	37,5
%	88,8	124,4	94,5	11,4	114,4	149,7	269,5	66,1	139,5	142,8	146,1	136,4

Cuadro 3A. Análisis Económico en Rabanito en 10m².

PARAMETROS DE MEDIDA	D O S I S	D E	B I O L
	Do	D1	D2	D3
Preparación de terreno	10,0	10,0	10,0	10,0
Fertilizantes	00,0	1,0	1,5	2,0
Aplicación de fertilizantes	00,0	1,0	1,5	2,0
Mantenimiento	5,0	5,0	5,0	5,0
Cosecha	1,0	1,0	1,0	10,0
Gastos Generales	2,0	2,5	3,0	3,5
Total gastos	18,0	20,5	22,0	24,5
Rendimiento Frut/10 m²	1 693,5	2 287,0	2 130,0	1 360,0
Costo producto	34,0	46,0	42,8	27,3
Diferencias de gastos e ingresos	16,0	25,5	20,8	2,8
Ganancias	16,0	25,5	20,8	2,8
% de ingreso	-	59,4	30,0	-17,5

Cuadro 4A. Análisis Económico en Culantro en 10m².

PARAMETROS DE MEDIDA	D O S I S D E B I O L			
	Do	D1	D2	D3
Preparación de terreno	10,0	10,0	10,0	10,0
Fertilizantes	00,0	1,0	1,5	2,0
Aplicación de fertilizantes	00,0	1,0	1,5	2,0
Mantenimiento	5,0	5,0	5,0	5,0
Cosecha	1,0	1,0	1,0	1,0
Gastos Generales	2,0	2,5	3,0	3,5
Total gastos	18,0	20,5	22,0	24,5
Rendimiento Frut/10 m²	1 930,0	2 556,7	4 063,4	2 036,7
Costo producto	38,6	51,2	81,3	40,7
Diferencias de gastos e ingresos	-	-	-	-
Ganancias	20,6	30,7	59,3	16,2
% de ingreso	-	-	-	-

Cuadro 5A. Análisis Económico en Vainita en 10m².

PARAMETROS DE MEDIDA	D O S I S	D E	B I O L	
	Do	D1	D2	D3
Preparación de terreno	10,0	10,0	10,0	10,0
Fertilizantes	00,0	1,0	1,5	2,0
Aplicación de fertilizantes	00,0	1,0	1,5	2,0
Mantenimiento	6,0	6,0	6,0	6,0
Cosecha	1,5	1,5	1,5	1,5
Gastos Generales	4,0	5,0	5,5	6,0
Total gastos	21,5	24,5	26,0	27,5
Rendimiento Frut/10 m²	30,8	29,8	32,0	32,5
Costo producto	61,5	59,5	64,0	65,0
Diferencias de gastos e ingresos	-	-	-	-
Ganancias	30,7	29,7	32,0	32,5
% de ingreso	-	-3,3	4,2	6,0

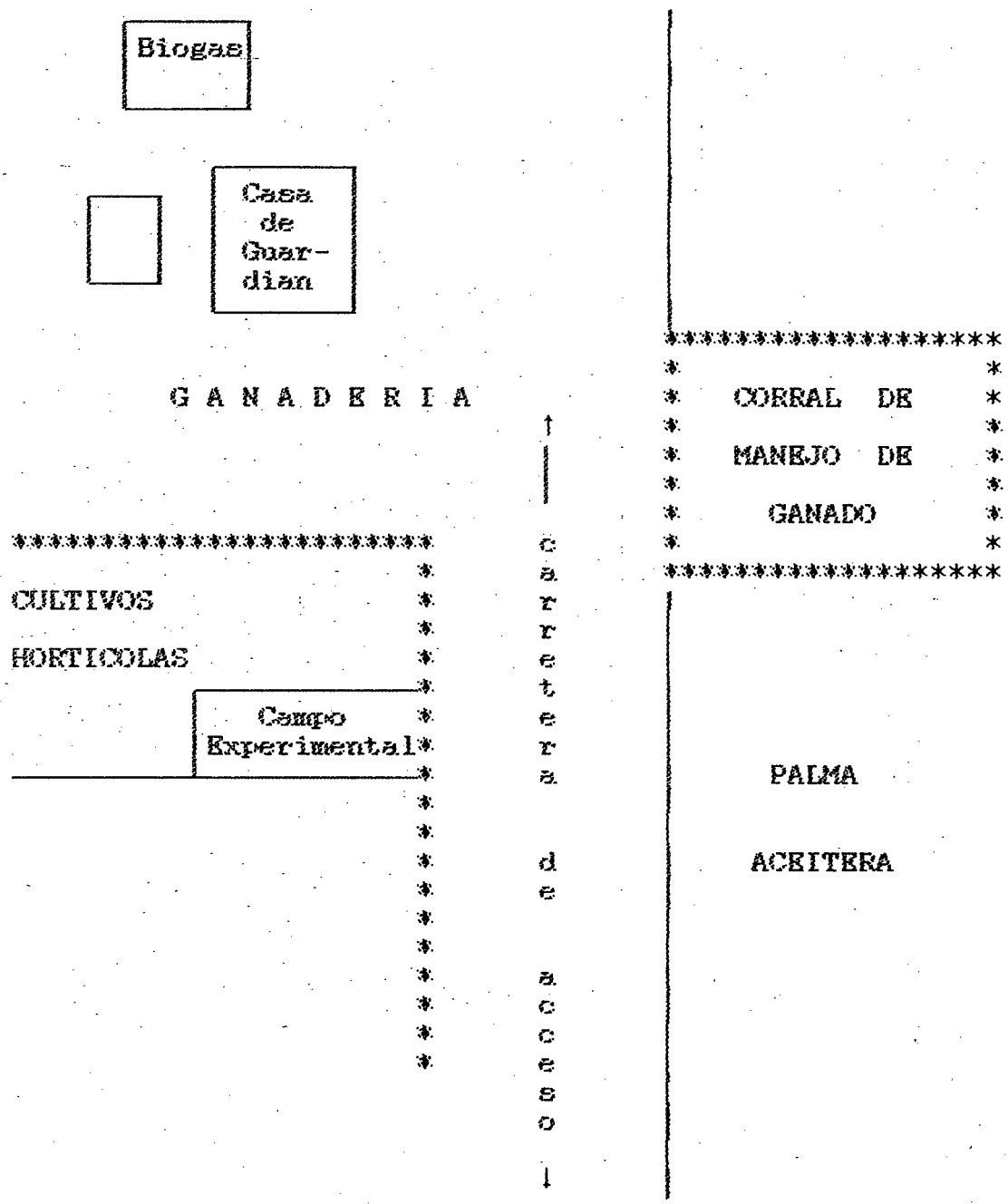


Figura 1A. Croquis de ubicación del Campo Experimental.

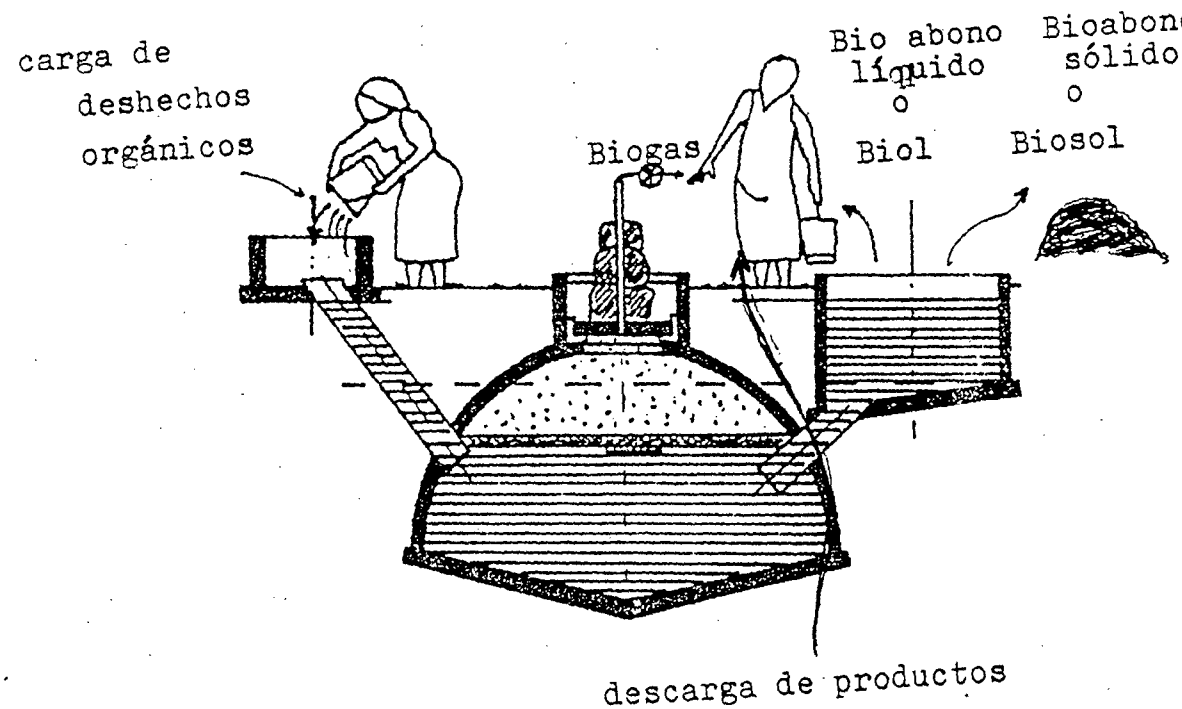


Figura.2A. Productos obtenidos por fermentación, en un bio digestor

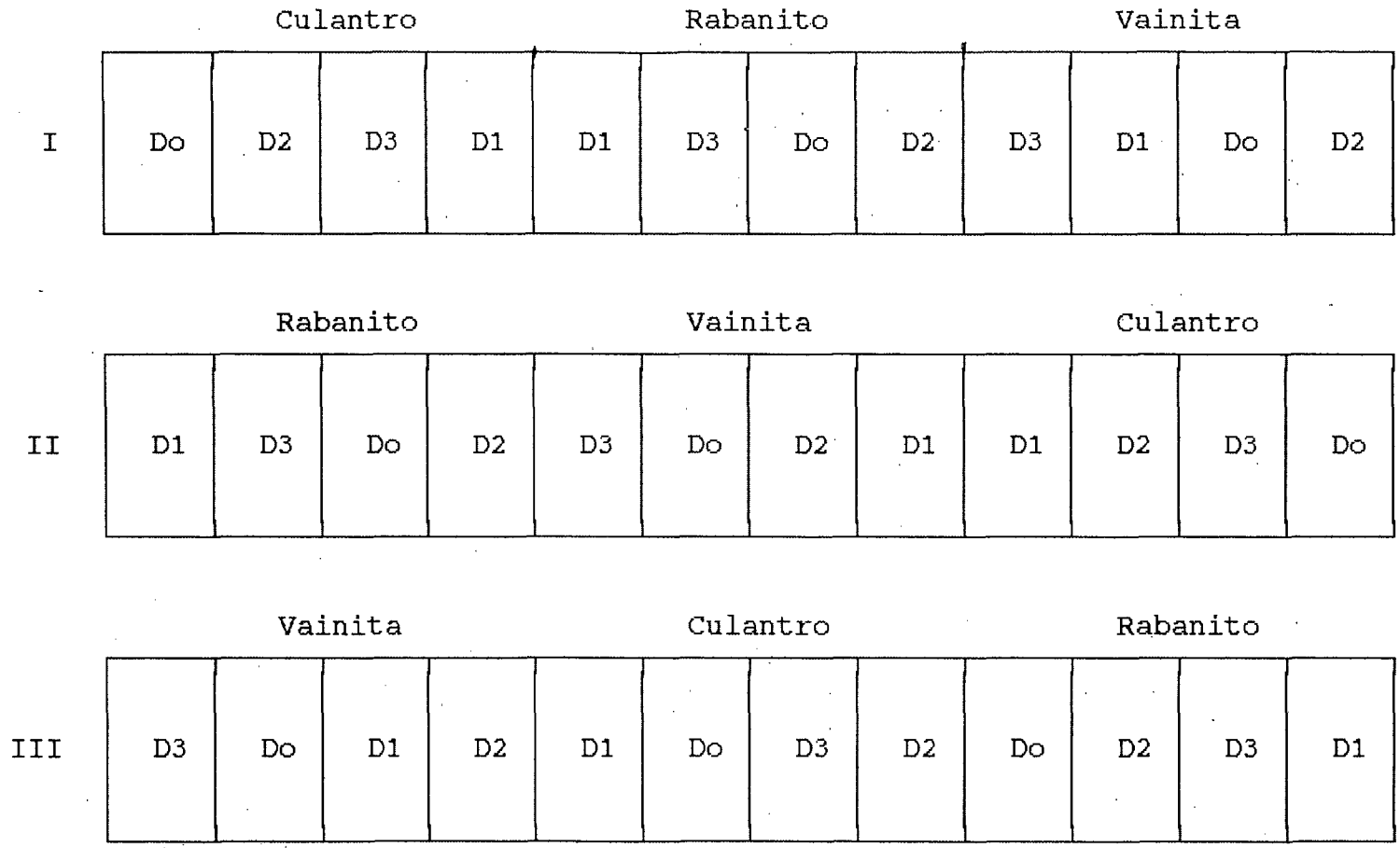


Figura 3A. Distribución de tratamientos en el campo experimental, por bloques y especie hortícola en estudio.

T 3717 0

UNIVERSIDAD NACIONAL DE
BIBLIOTECA