13942

Universidad Nacional de Ucayali

Facultad de Ciencias Agropecuarias



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
BIBLIOTECA CENTRAL
U N U

"Efecto de Cuatro Niveles de Fertilización Nitrogenada en Tres Variedades Promisorias de Soya (Glicine max L Merr) en Pucallpa"

Tesis para Optar el Título de:

Ingeniero Agrónomo

Fulvio José Leguía Hidalgo

Región Ucayali

PUCALLPA – PERU

1999

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Esta tesis fue aprobado por el comité de grados y títulos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito para optar el título de Ingeniero Agrónomo.

ING. ALFONSO RAMOS MACEDO .....

Presidente

ING. CARLOS RAMÍREZ CHUMBE .....

Secretario

ING. MACK PINCHI RAMÍREZ .....

Miembro

ING. RAUL PILCO PANDURO .....

Asesor

BACH. FULVIO J. LEGUIA HIDALGO .....

Tesista

DEDICATORIA

A mi madre:

LUISA CONSUELO, con mucho cariño por su sacrificio y dedicación brindada durante toda mi vida.

A mi padre:

GUILLERMO LUIS, con cariño por apoyo y consejos dados.

A mis hermanos :

LIDIA LIBERTAD y EFRAIN JOSE, con cariño y aprecio por todo el apoyo recibido.

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional de Ucayali, por la formación profesional que me brindó.

- A la facultad de Ciencias Agropecuarias y a los docentes que transmitieron sus conocimientos en todo momento.

- A la Estación Experimental Pucallpa, por el apoyo en el desarrollo de mi tesis.

- A mis compañeros de promoción 1 997, por los recuerdos vividos que perdurarán durante toda mi existencia.

- Al Ing. Raúl Pilco Panduro asesor del presente trabajo de tesis, por su apoyo desinteresado.

- Al Ing. José Morales Gonzales co-asesor de la presente tesis, por el apoyo brindado.

- A todas las personas que contribuyeron con su apoyo desinteresado en mi formación profesional.

INDICE

Lista de cuadros VII

Lista de figuras X

Resumen XI

I. INTRODUCCIÓN 01

II. REVISIÓN DE LITERATURA 03

Generalidades 03

Requerimiento de nitrógeno 06

Trabajo con variedades 08

Trabajos de fertilización 09

Requerimientos ecológicos 09

III. MATERIALES Y MÉTODOS 12

3.1. Ubicación y duración del estudio 12

3.2. Historia del terreno 12

3.3. Condiciones climáticas y de suelo 12

3.3.1. Suelo 12

3.3.2. Clima 14

3.4. Dimensiones 15

3.5. Descripción del experimento 16

3.5.1. Componentes en estudio 16

3.5.2. Movimiento de los tratamientos en estudio 17

3.6. Manejo del experimento 18

3.6.1. Muestreo del campo 18

3.6.2. Preparación del terreno..... 18

3.6.3. Demarcación del Terreno..... 18

3.3.4. Siembra..... 18

3.6.5. Fertilización..... 19

3.3.6. Control de malezas..... 20

3.3.7. Control fitosanitario..... 20

3.3.8. Cosecha..... 21

3.7. Observaciones realizadas..... 21

3.7.1. Fecha de preparación del terreno..... 21

3.7.2 Fecha de siembra y cosecha..... 21

3.7.3. Número de vainas/planta..... 22

3.7.4. Peso de 100 semillas en gramos..... 22

3.7.5. Altura de planta..... 22

3.7.6. Altura de 1° vaina..... 22

3.7.7. Número de semillas/vaina..... 23

3.7.8. Rendimiento en Kg/ha..... 23

3.7.9. Análisis estadístico..... 23

3.7.10. Análisis de varianza..... 23

3.7.11. Disposición experimental..... 24

3.7.12. Descripción de una parcela..... 26

IV. RESULTADOS..... 27

4.1. Altura de planta en centímetros..... 27

4.2. Altura de la primera vaina en centímetros..... 30

4.3. Número de vainas/planta..... 33

4.4. Número de semillas/vaina 36

4.5. Peso de 100 semillas en gramos 37

4.6. Rendimiento expresado en Kg/ha 39

V. DISCUSIÓN 46

5.1. Altura de planta en centímetros 46

5.2. Altura de primera vaina en centímetros 47

5.3. Número de vainas por planta 47

5.4. Número de semillas/vaina 48

5.5. Peso de 100 semillas en gramos 49

5.6. Rendimiento expresado en Kg/ha 50

VI. CONCLUSIONES 54

VII. RECOMENDACIONES 56

VIII. BIBLIOGRAFÍA 57

IX. ANEXOS 62

LISTA DE CUADROS

N°	DESCRIPCIÓN
1.	Análisis físico-químico del área experimental. Pucallpa, Perú, junio 1 998.
2.	Observaciones meteorológicas durante la fase de campo. Pucallpa, Perú, junio 1 998.
3.	Tratamiento en estudio. Pucallpa, Perú, junio 1 998.
4.	Distribución de los tratamientos en el campo experimental. Pucallpa, Perú junio 1 998.
5.	Análisis de varianza para los tratamientos en estudio. Pucallpa, Perú, junio 1 998.
6.	Ubicación de las parcelas en el campo experimental, según clave del campo. Pucallpa, Perú, junio 1 998.
7.	Significación estadística de los componentes del rendimiento. Pucallpa, Perú, junio 1 998.
8.	Altura de planta y su significación estadística para variedades. Pucallpa, Perú, junio 1 998.
9.	Altura de planta de la interacción variedad/niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.
10.	Altura de primera vaina para variedad y su significación estadística. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

11. Altura de primera vaina de la interacción variedad/niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio1 998.

12. Número de vainas/planta y su significación estadística para variedades. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

13. Número de vainas/planta, para la interacción variedad/niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

14. Número de semillas/vainas para la interacción variedad/niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

15. Peso de 100 semillas para la interacción en gramos para variedad y su significación estadística. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

16. Peso de 100 semillas para la interacción variedad/niveles de nitrógeno y su significación estadística.

17. Rendimiento en Kg/ha para la interacción variedad/niveles de nitrógeno y su significación estadística. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

18. Rendimientos ordenados en Kg/ha y su significación estadística para la fuente de variación variedad (V). Pucallpa, Perú, junio 1 998.

19. Rendimiento en Kg/ha y su significación estadística para los niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

20. Rendimiento ordenados en Kg/ha para la interacción variedad/niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

21. Análisis de varianza para la altura de planta. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

22. Análisis de varianza para la altura de primera vaina. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

23. Análisis de varianza para el número de vainas/planta. Pucallpa, Perú, junio 1998.

24. Análisis de varianza para el número de semillas/vaina. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

25. Análisis de varianza para el peso de 100 semillas. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

26. Análisis de varianza para el rendimiento en Kg/ha. Pucallpa, Perú, junio 1998.

LISTA DE FIGURAS

N°	DESCRIPCIÓN
1.	Altura de planta para variedad. Pucallpa, Perú, junio 1 998.
2.	Altura de primera vaina para variedad. Pucallpa, Perú, junio 1 998.
3.	Número de vainas/planta, para variedad, Pucallpa, Perú, junio 1 998.
4.	Peso de 100 semillas para las variedades en estudio. Pucallpa, Perú, junio 1 998.
5.	Peso de 100 semillas para las variedades en estudio. Pucallpa, Perú, junio 1 998.
6.	Rendimiento en Kg/ha para variedad por niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.
7.	Altura de planta para la interacción variedad/niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.
8.	Altura de primera vaina para la interacción variedad/niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, 1 998.
9.	Número de vainas/planta para la interacción variedad/niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.
10.	Número de semillas/vaina para la interacción variedad niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.
11.	Peso de 100 semillas para la interacción variedad/niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.
12.	Rendimiento en Kg/ha para la fuente de variación variedad/niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio1 998.

RESUMEN

Este experimento se desarrolló en Pucallpa – Perú , en le fundo de la Estación Experimental Pucallpa, ubicado en el Km 4,00 de la carretera Federico Basadre, el suelo fue de textura Franco arenosa con 4,7 de pH; 1,81 % de materia orgánica y con bajo contenido de nitrógeno (0,07 %); las condiciones de clima fueron aparentes para el cultivo de soya , el suelo fue manejado con roca fosfórica en el cultivo anterior. En estas condiciones fueron evaluadas tres variedades promisorias de soya bajo el efecto de cuatro niveles de nitrógeno, estos fueron 0, 20, 40 y 60 unidades de nitrógeno/ha.

La siembra se realizó el 28 de octubre de 1 997 y las variedades usadas fueron INIA-Pacacocha, AGS-8 y 5-3-4-2 cuyos objetivos fueron: 1) Determinar el efecto del nitrógeno en el rendimiento de tres variedades promisorias de soya .2) Seleccionar una variedad de soya que responda en forma positiva a una determinada dosis de nitrógeno. 3) Seleccionar una dosis de nitrógeno que logre dar un mayor rendimiento en el cultivo de soya.

La cosecha fue después de 110 días y los resultados determinaron que la variedad INIA-Pacacocha respondió a la fertilización nitrogenada, cuando se aplica 60 unidades de nitrógeno (úrea) que estadísticamente arrojó 967,66 Kg/ha; el menor rendimiento estadístico correspondió a la variedad 5-3-4-2 con cero de nitrógeno que solamente alcanzó 551,10 Kg/ha.

Se recomienda usar estos resultados para las condiciones de clima y suelo de Pucallpa e inferir a condiciones similares.

I.- INTRODUCCIÓN

La soya (*Glicine max* L.) es una de las leguminosas de grano más cultivadas a nivel mundial puesto que no sólo es utilizado en la alimentación humana por su alto porcentaje de proteína que la vuelve en un alimento muy preciado, sino también por ser materia prima para la elaboración de subproductos como son : aceites, leche, harina, entre otros; también es muy usada en la alimentación animal como fuente proteica en la ración alimenticia para ganado. A nivel mundial el primer productor de soya es Estados Unidos de Norteamérica (con más de 16 millones de hectáreas) producen allí 67% de la cosecha mundial le sigue en importancia China con más de 14 millones de hectáreas y el 25% de la producción mundial ; Rusia, Japón, Brasil, Corea del Sur y Canadá.

En América del Sur los principales productores son Brasil, Argentina, Paraguay, Colombia, Uruguay y otros .En el Perú las áreas productoras de soya son, en la costa: Piura, Tumbes, entre otros departamentos .En selva alta : Tingo María, Tarapoto y otros. Yurimaguas es también una zona óptima para la producción de soya. La selva presenta gran potencial para explotar este cultivo, siendo el estudio de nuevas variedades que puedan rendir mayores cosechas, que sean competitivas tanto en calidad de grano como en el contenido de aceite y proteína. El nitrógeno es uno de los principales nutrientes que requiere la planta para su desarrollo y buena producción; en el caso de las plantas de la familia leguminosa el nitrógeno es adquirido en forma simbiótico gracias a la presencia de bacterias nitrificantes (fijadoras de nitrógeno) a nivel radicular. La soya presenta la particularidad de siendo leguminosa necesita la presencia de una

bacteria específica (*Rizobium japonicum)* para que se produzca la fijación simbiótica del nitrógeno, pero esta bacteria no se encuentra en el suelo, de manera que es necesario inocular a la semilla con esta bacteria antes de sembrar. Ante la dificultad que tiene el agricultor para obtener el inoculante, se hace imperioso la búsqueda de nuevas fuentes de nitrógeno para suplir la carencia de la fijación del nitrógeno por parte de las bacteria, en tal sentido, la Estación Experimental INIA – Pucallpa viene realizando estudios en nuevas fuentes de nitrógeno para suplir la falta de inoculante y de esta manera poder proveer a la planta del nitrógeno necesario para cubrir sus requerimientos en todas las etapa de su desarrollo, como también está trabajando en la selección de nuevas variedades que respondan en forma satisfactoria a los distintos agroecosistemas de la región con la finalidad de liberar un paquete tecnológico que el agricultor pueda acoger y asimilar fácilmente, el mismo que va a mejorar el nivel de vida del productor de la región Ucayali.

El presente trabajo tiene como objetivos lo siguiente:

- Determinar el efecto del nitrógeno en el rendimiento de tres variedades promisorias de soya.
- Seleccionar una variedad de soya que responda en forma positiva a una determinada dosis de nitrógeno.
- Seleccionar una dosis de nitrógeno que logre dar un mayor rendimiento en el cultivo de soya.

II.- REVISIÓN DE LITERATURA

A.- Generalidades.

REINO	:	Vegetal
DIVISIÓN	:	Angiospermae
CLASE	:	Dicotiledonea
ORDEN	:	Rosales
FAMILIA	:	Leguminosae
SUB-FAMILIA	:	Papilionoideae
GÉNERO	:	Glicine
ESPECIE	:	*Glicine max* L Merrill

Morfología

La soya cultivada es una planta de crecimiento erecto y ramificado. La altura de planta varía de treinta centímetros a un metro treinta aproximadamente; bajo este criterio la planta se considera de crecimiento bajo, medio y alto; esta característica depende de la variedad, pudiendo variar también por las condiciones de clima y suelo. También la altura y ramificación varia con la densidad de siembra. (MONTALVO Y AVALOS 1 981).

La soya es una leguminosa anual de consistencia herbácea, tallo rígido, fuerte y erecto. Las hojas son compuestas , excepto las primeras que se forman, que son simples, y tienen un color verde característico.

Las flores, amariposadas, se encuentran formando racimos en las axilas de las hojas y sus colores son generalmente blanco o púrpura. El fruto es una legumbre

o vaina que contiene de una a cuatro semillas. La semilla es generalmente esférica. La fecundación es autógama.

Tanto las hojas como los tallos y las vainas son pubescentes siendo el color de los pelos rubio o pardo más o menos agrisado. El aparato radicular es extenso y pivotante. Es una planta sensible a la duración del días; de las llamadas de día corto. La floración depende del período crítico de duración del día, pero cuando la temperatura se mantiene por debajo de los 25° C, la floración se retrasa. La maduración requiere temperaturas ni muy elevadas ni muy bajas.

Según MONTALVO Y AVALOS (1 981) la soya es originaria de la zona Oriental del Continente Asiático, probablemente de la China , quienes ya conocían los valores nutritivos y ciertas propiedades medicinales de la soya los mismos que los científicos modernos corroboran, pero su uso como materia prima en la producción de aceite es nueva; es después de la guerra Chino – Japonesa (1 894 – 1 895) , que Japón empezó a importar soya para la producción de aceite y la guerra Ruso Japonesa (1 904 – 1 905) aumentó el interés por la soya y sus productos.

Es en el año 1 804 que la literatura americana se refiere al cultivo de la soya; por esa época se crea también el interés en Europa y en 1 892 fue introducida al Brasil por Bahía . En Perú se conoce la soya en 1 942.

Según CAMACHO (1 981) la soya contiene en promedio 20% de aceite y 35.5% de proteína siendo importante como materia prima para la producción de aceite y sus derivados que se destina a la alimentación humana así como para los alimentos balanceados.

Actualmente, MORALES (1 996) menciona que la soya se usa como fuente de proteína en la alimentación animal y se considera como indirecto en la alimentación humana ; agrega que lo ideal sería que el grano de soya fuera utilizado directamente por el hombre en forma de grano entero, harinas y productos de proteína concentrada .

Resumiendo , la soya es la planta de mayor volumen de producción en el mundo y es la planta que produce proteína barata, especialmente para la población de bajos recursos económicos.

El año 1 976 el gobierno del Perú y el de los Estados Unidos de Norteamérica a través de la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) suscribieron el convenio para ejecutar el proyecto integral de desarrollo de la soya , el cual se llevó a cabo en las zona de San Ignacio , Jaén , Bagua, Rioja, Tarapoto, Huallaga Central , Tocache , Tingo María , San Ramón , y Satipo ; como resultado de ese trabajo se adaptó la variedad Júpiter a nivel nacional , este proyecto concluyó en 1 981 y es en 1 986 que se reactiva las acciones en forma directa por el gobierno peruano a través del Programa Nacional de Oleaginosas , culminando en 1 994 ; posteriormente continúa a nivel de proyectos de oleaginosas , para lo cual MORALES (1 996) , reporta que la Estación Experimental Pucallpa tiene ocho variedades promisorias para el consumo directo.

Sobre la importancia de la soya , EFERSON (1 990) reportó que hace 25 años en América Latina la soya viene reemplazando a cultivos tradicionales como el maíz, trigo y el arroz, agrega que 1kg de soya contiene 800gr de harina, 180 gr de aceite 20 gr de otros materiales también importantes, así como la preocupación sobre la relación entre las grasas de origen animal y las

enfermedades del corazón a contribuido a incrementar la demanda de aceites vegetales siendo uno de ellos la soya.

B.- Requerimiento de Nitrógeno.

DIMPL (1 977) indica que el aire contiene 80% de Nitrógeno entonces existen más de 6 toneladas de nitrógeno en el aire sobre cada hectárea de tierra, no obstante esta fuente inmensa de nutriente es aprovechable por las plantas solamente con la ayuda de los rizobium . Las cantidades de nitrógeno que puede fijar la soya junto con el rizobium equivale por hectárea a 6 sacos de úrea.

Agrega el mismo autor que de los fertilizantes nitrogenados el más importante es la úrea , la cual contiene un 45% de nitrógeno . En el suelo se convierte con rapidez en una combinación nitrogenada(Carbonato de amonio y amoníaco) la cual es volátil. Si se aplica la úrea en la superficie del suelo se podrían perder cantidades considerables de nitrógeno en forma de amoníaco al volatilizarse hacia la atmósfera . El amoníaco podrá dañar (quemar) a las plantitas si estas entran en contacto con la úrea . Por consiguiente es mejor incorporar la úrea al suelo , así el suelo puede absorber y almacenar bien el nitrógeno de la úrea . Debido a su gran solubilidad en agua la úrea también es apropiada para que se utilice como fertilizante en solución.

Según NUREÑA (1 978), menciona que existen tres componentes en las ganancias de un agricultor , estos son : aumento del rendimiento, costos de producción y el ingreso por ventas, las dos ultimas son difíciles de controlar por el agricultor, mientras que el aumento de producción es factible de controlar siendo un factor el uso de fertilizantes y el nitrógeno puede ser el principal factor limitante de la producción, para esto FULLERTHON (1 981) menciona que la

soya requiere necesariamente nitrógeno 20Kg/ha durante la siembra cuando se inocula , pero si no hay inoculación requiere 50Kg/ha de nitrógeno.

MONTALVO (1 977) en el primer curso de soya informó que en San Lorenzo (Piura) el uso de 40Kg/ha de nitrógeno incrementó significativamente los rendimientos, mientras que en Cañete no hubo significación estadística usando la misma dosis; agregó que en Tingo María la aplicación de los 40Kg/ha de nitrógeno mostró diferencia significativa.

CAMACHO en1 981 menciona que la soya es una de las leguminosas que no encuentran su bacteria en el suelo y necesariamente se tiene que aplicarse de la inoculación para que se produzca la simbiosis con las bacterias y la planta para absorber el nitrógeno atmosférico y recomienda que en ausencia del rizobium se aplique un fertilizante nitrogenado como la úrea para suplir la ausencia de las bacterias. Según SAUMELL (1 977) , indica que los suelos con pH menor a 6 (ácido) dificultan la disponibilidad de nitrógeno asimilable.

THE POSTASH AND PHOSPHATE INSTITUTE (1 983), menciona que el nitrógeno es necesario para la síntesis de la clorofila y como parte de la molécula de clorofila y tiene un papel en el proceso de la fotosíntesis , además es un componente de la vitaminas y sistemas de energía de la planta.

COOKE (1 979) Habla de la úrea lo siguiente : es muy concentrada y contiene 45% de nitrógeno todo soluble en agua .En el suelo la úrea es rápidamente convertida en amoniaco por los microorganismos. Ordinariamente la úrea cristalizada es higroscópica y difícil de manejar , aunque si se granula puede almacenarse y aplicarse al voleo o cualquier otra manera en forma satisfactoria.

SAUMELL (1 977) afirma que la soya está ligada a la presencia de bacterias

nitrificantes en el sistema radicular por lo tanto la imprescindibilidad de la existencia de compuestos nitrogenados en el suelo está limitada a la formación de nódulos activos en el sistema radicular .El mismo autor en 1 977 amplía diciendo : suele recomendarse la aplicación de fertilizantes nitrogenados de rápida absorción al momento de la siembra o germinación de la soya , cuando el cultivo se realiza en suelos con bajos niveles de materia orgánica . Esta técnica se conoce como fertilización de arranque. Continúa el mismo indicando que existen autores que sostienen que para obtener altos rendimientos la cantidad de nitrógeno fijado por las bacterias no es suficiente y que aproximadamente entre el 30 y 50% del nitrógeno para la planta es tomada de los nitratos o iones amónicos directamente del suelo durante el último mes del período vegetativo cuando se están formando las semillas . Esto es perfectamente lógico si se considera que después de plena floración la actividad nodular decrece paulatinamente por propio envejecimiento de las bacterias hasta hacerse nula a la caída de las hojas. SCOTT (1 975) indica que en suelos que presentan un pH superior a 6 no es necesario el suministro de un fertilizante nitrogenado, por que estos crean un medio favorable para el desarrollo de las bacterias nitrificantes.

C.- Trabajo con Variedades.

MORALES y MARIN(1 996) seleccionaron el cultivar INIA-Pacacocha , que rinde entre 1.50 a 2.00 Tm/ha y con 115 días de periodo vegetativo y de grano aceptable para el consumo directo. MORALES en 1 997 destaca la variedad AGS-8 que obtuvo 1982 Kg/ha y como promisoria fue elegida la variedad 5-3-4-2, las dos variedades fueron trabajadas bajo condiciones de suelos entisols

(agroecosistema de restinga) recomendando su uso en forma preliminar para su siembra comercial e incremento de semillas.

D.- Trabajos de Fertilización.

MONTALVO Y AVALOS (1 981) reportan trabajos efectuados En el Perú en fertilización nitrogenada : San Lorenzo , Piura (1 972) con 40 Kg de úrea/ha se obtuvo incrementos significativos ; en Tingo María en (1 972) con la aplicación de 40 Kg de úrea/ha también se obtuvieron incrementos significativos.

E.- Requerimientos Ecológicos.

Según SAUMELL (1 977) los principales agentes ecológicos a tener en cuenta son : temperatura humedad y suelo .

Temperatura .- La soya no vegeta cuando la temperatura media diaria es menor a 10° C por no alcanzar sus exigencias térmicas mínimas; entre 10° C y 15°C pero no evoluciona o lo hace muy lentamente ; entre 15° C y 30° C vegeta en condiciones óptimas, y con más de 30° C de temperatura media diaria decrece su ritmo vegetativo hasta anularse pasados los 35° C, por lo tanto, la mayor velocidad de crecimiento se obtiene cuando la temperatura media diaria oscila entre 15° C y 30° C es óptima entre 20° C y 25° C.

Suelo.- Un suelo debe proveer a la planta preferentemente una adecuada textura, deseable estructura y una conveniente fertilidad , no debe tener inadecuada acidez o alcalinidad. Se considera como más adecuado un suelo franco arenoso y suelto con mediana fertilidad.

ZAVALETA(1 992) mencionó que el agua es la fuente de vida y la cantidad y el tiempo que demore en el suelo puede actuar en forma positiva o negativa en las plantas. También indica que las plantas que crecen en un medio que contiene

pocos nutrientes su crecimiento es más lento y transpira más en comparación de aquellos que crecen en un suelo con alto contenido de nutrientes, también mencionó que los cultivos que son fertilizados son más resistentes a la sequía.

Respecto a la relación carbono nitrógeno(C/N) reportó que cuando la relación es más baja, es más fácil la descomposición y el contenido de nitrógeno es más bajo. Por otro lado mencionó que la materia orgánica es muy variable, por lo tanto, el valor numérico tendría un significado a nivel regional. Por ejemplo en la costa el 2 % materia orgánica sería un valor alto, en la sierra sería bajo y en la selva alta o baja sería un valor intermedio, por tal motivo el valor debe ser interpretado a nivel regional y de acuerdo a las necesidades del cultivo. En el perú los rastrojos se queman y con ellos se queman el carbono, privando de la fuente de energía necesaria para la síntesis de los microorganismos y de nitrógeno que se pierde en la atmósfera a causa de la quema.

Según el POTASH PHOSPHATE INSTITUTE (1 983) menciona que los factores que afectan la productividad de los suelos son la profundidad que favorecen la penetración de las raíces, así tenemos que suelos bien drenados, de textura y estructura favorables son adecuados para la producción de cultivos. Otro factor es la pendiente que determina el escurrimiento y la erosión, así como métodos de riego, drenaje y otras prácticas para conservar el suelo y el agua. También los microorganismos van a favorecer la descomposición de los residuos vegetales y animales, así como en forma negativa favorece el desarrollo de organismos que producen enfermedades en plantas y animales. Este mismo instituto reporta que el balance nutritivo es vital en la fertilidad y la producción agrícola. El nitrógeno es uno de los limitantes, pero sin las cantidades adecuadas

de los otros nutrientes el nitrógeno no será efectivo. También mencionó que la concentración de aluminio y manganeso puede alcanzar niveles tóxicos para las plantas porque su solubilidad incrementa en los suelos ácidos.

También en los suelos ácidos la presencia de organismos responsables de la descomposición de la materia orgánica pueden estar presentes en menor cantidad.

Cuando la capacidad de intercambio catiónico es bajo en calcio (CIC) disminuye así como magnesio. Este mismo instituto informa que las plantas absorven el nitrógeno bajo la forma inorgánica que tiene el 2% al 3% de nitrógeno disponible; mientras que el nitrógeno orgánico es la fuente que contiene entre el 97 y 98 % de nitrógeno pero no esta disponible de inmediato y tiene que pasar por el proceso de mineralización que va a depender de la relación carbono - nitrógeno (C/N) y del pH del suelo. Por otro lado, el proceso de nitrificación es importante porque los nitratos son utilizados inmediatamente por los cultivos como por los microorganismos, pero esto en suelos ácidos es un proceso lento, de ahí que es necesario encalar. Cada uno por ciento (1%) de materia orgánica aporta 20 Kg de nitrógeno por año siendo cantidad insuficiente para cubrir el requerimiento nutricional de las plantas de ahí la necesidad de fertilizar cada año.

III MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación y Duración del Estudio.

El terreno en el cual se realizó el experimento se encuentra en la estación experimental del Instituto Nacional de Investigaciones Agraria, ubicado en la Av. Centenario Km. 3,400 de la ciudad de Pucallpa, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali. El estudio se realizó entre los meses de Octubre de 1 997 a Febrero de 1 998.

3.2. Historia del Terreno.

El área donde se estableció el ensayo fue hace cinco años un bosque en el cual existía acumulación de hojarasca y materia orgánica de muchos años, posteriormente este bosque fue tumbado y quemado para dar pase a la siembra de cultivos anuales; antes del establecimiento del presente trabajo hubo en el terreno un sembrío de frijol de palo (*Cajanus cajan* L) el cual había sido fertilizado con roca fosfórica.

3.3. Condiciones Climáticas y de Suelo.

El terreno donde se realizó el ensayo se encuentra dentro de la clasificación de Bosque Tropical Semi Siempre Verde Estacional (COCHRANE Y SÁNCHEZ 1 982).

3.3.1. Suelo

El suelo en el que se realizó el trabajo experimental está clasificado dentro de los ultisols, son suelos rojos y amarillos de baja fertilidad natural que corresponde a terrazas altas, es decir incluye el dominio de suelos ácidos, principalmente ultisols e

inceptisoles , se caracteriza por su textura franca, pero a medida que aumenta la profundidad hay un incremento muy considerable de la fracción arcilla, suelos susceptibles a la compactación, pH muy ácido, bajo contenido de fósforo y saturación de bases contenido medio de potasio y alta saturación de aluminio (RÍOS Y MARTOS 1 985).

Características Físicas y químicas del suelo en estudio.

El análisis del suelo fue hecho en los laboratorios de análisis de suelo del Instituto Nacional de Investigación Agraria cuyos resultados se muestran en el cuadro 1 .

Cuadro 1 Análisis físico químico del área experimental. Pucallpa, Perú, junio1 998.

Parámetros	Unidad de Medida	Repetición			Interpretación
		I	II	III	
Arena	%	50.8	60.8	58.8	
Arcilla	%	19.9	15.9	15.9	
Limo	%	29.3	23.3	25.3	
Clase Textural		Franco	Franco arenoso	Franco arenoso	
pH		4.4	4.5	4.7	Bajo ácido
Acidez	Meg/100 ml	2	1.7	1.7	
Ca	Meg/100 ml	3.25	3.01	3.67	Medio
Mg	Meg/100 ml	0.99	0.3	1.3	Medio
K	Meg/100 ml	0.95	0.3	0.39	Medio
P	PPM	17	17	14	Medio
M.O.	%	1.86	0.57	1.81	Bajo
N	%	0.07	0.02	0.07	Bajo

Fuente: CARRASCO, S.F. 1 997. EE-Pucallpa. Informe de análisis de suelo. Laboratorio de suelos y tejidos vegetales de la Estación Experimental Pucallpa. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

TEKALIN T. HAQUE, I. ADUAYI. E.A. 1 991. Soil, plant, water, fertilizer, animal manure and compost, analysis manual. Plant science division working document 13 IICA. Addis, Abeba. Etiopia.

3.3.2 Clima

Pucallpa tiene clima cálido y húmedo, con una temperatura promedio anual es de 25°C y con una precipitación de 1773 mm al año y con 73 % de humedad relativa en promedio. El comportamiento del clima se aprecia en el cuadro 2.

Cuadro 2 Observaciones meteorológicas durante la face de campo. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

Parámetros	Meses			
	Oct	Nov	Dic	Ene
Temperatura °C				
Máxima	31.2	32.4	32.7	33
Mínima	23.9	23.9	24.2	24.6
Media/mes	28.6	28.2	28.4	28.8
Horas Sol				
Total mes	206.7	165.4	171.3	162.1
Media/mes	6.7	6.4	5.5	5.2
Humedad relativa %				
Media/mes	84.4	85.8	87.3	91
Presipitación Pluvial (mm)				
Total mes	56.2	136.8	60.5	28.2
Máxima/mes	11.3	75	20	9.2
N° días con lluvia	11	8	9	10

Fuente: Universidad Nacional de Ucayali 1 998. Estación Meteorológica Agrícola Principal (EMAP) UNU. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

3.4. Dimensiones.

Campo experimental

Largo	:	36,20 m
Ancho	:	17,00 m
Area	:	615,40 m

Block

Largo	:	36,20 m
Ancho	:	5,00 m
Area	:	181,00 m^2
Separación/block	:	1,00 m
N° block	:	3
Separación sub-parcelas	:	1,00 m
Separación sub-sub-parcela	:	0,60 m

Parcelas

Largo	:	5.00 m
Ancho	:	2,40 m
Area	:	12,00 m^2
Area neta	:	4,80 m^2 (4,00 m*1,20m)
Separación/parcela	:	0,60 m
N° surcos	:	4

3.5. Descripción del Experimento.

3.5.1 Componentes en estudio.

El cuadro 3, muestra los tratamientos estudiados que fueron tres variedades de soya, INIA-Pacacocha 95, AGS-8 y 5-3-4-2, todos ellos evaluados con tres dosis de nitrógeno y un testigo sin fertilizante.

Cuadro 3. Tratamientos en estudio. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

Variedad	Niveles de Nitrógeno			
	0 % N	20 % N	40 % N	60 % N
V_1 INIA-Pacacocha	V_1 0	V_1 20	V_1 40	V_1 60
V_2 AGS-8	V_2 0	V_2 20	V_2 40	V_2 60
V_3 5-3-4-2	V_3 0	V_3 20	V_3 40	V_3 60

La distribución de los tratamientos en el campo experimental se presenta en el cuadro 4.

Cuadro 4. Distribución de los tratamientos en el campo experimental. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

Tratamientos	Repeticiones		
	I	II	III
V_1 0	104	202	306
V_1 20	101	203	308
V_1 40	103	201	305
V_1 60	102	204	307
V_2 0	106	209	311
V_2 20	108	212	310
V_2 40	105	210	312
V_2 60	107	211	309
V_3 0	111	207	304
V_3 20	110	205	301
V_3 40	112	208	303
V_3 60	109	206	302

3.5.2 Movimiento de los tratamientos en estudio.

Las variedades AGS-8 y 5-3-4-2, fueron escogidas por ser de reciente selección como materiales promisorios, para las cuales es necesario determinar sus niveles de nitrógeno para Pucallpa y como testigo se usó a INIA-Pacacocha.

Los niveles de 0, 20, 40 y 60 de N, se tomaron de acuerdo a literatura consultada que indica éstos niveles para diferentes variedades de soya. También se consideró que en el país no está disponible la comercialización de las bacterias nitrificantes.

3.6 Manejo del Experimento.

3.6.1. Muestreo del campo.

Antes de la siembra se procedió a la toma de muestras usando la ayuda de muestreador de tierra, el cual recolecta muestras de una capa de 25cm de profundidad. El muestreo se hizo por bloques en forma de zigzag en cada bloque, para luego ser homogenizado cada bloque en una muestra cada uno , el cual sirvió para el análisis físico químico.

3.6.2 Preparación del terreno.

La preparación del terreno se realizó con una pasada de arado de disco, para luego pasar la rastra cruzada, esto con la finalidad de mejorar las características físicas del suelo en el que se iba a sembrar . Esta labor se efectuó los días 23 y 24 de Octubre de 1 997.

3.6.3 Demarcación del terreno.

Para esta labor se utilizó cordel, wincha, estacas y cal; consistió en medir el área total del terreno en el que se instalaría el experimento. La demarcación se realizó teniendo en cuenta la pendiente del terreno. Se trazaron tres bloques con doce parcelas cada bloque, teniendo un total de treinta y seis parcelas.

3.6.4 Siembra.

La siembra se realizó el día 28 de Octubre de 1 997. Para este trabajo utilizamos la ayuda de cordeles y palas. Los cordeles sirvieron para alinear los surcos que fueron hechos con la ayuda

de las palas . Posteriormente se realizó la siembra para lo cual primero se ubicó en el campo los bloques, tratamientos, y variedades. Cada parcela estaba compuesta por cuatro hileras de 5m . La siembra se realizó a chorro continuo con una densidad de siembra de 20 semillas por metro lineal.

3.6.5 Fertilización.

La fertilización se realizó en forma fraccionada en dos partes de 50% cada una, para los cuatro niveles de fertilización nitrogenada, teniendo los siguientes tratamientos :

- N_0 = 0 Kg de N/Ha.
- N_1 = 20Kg de N/Ha.
- N_2 = 40 Kg de N/Ha.
- N_3 = 60 Kg de N/Ha.

La fuente de Nitrógeno fue la úrea con 46% de N teniendo que para :

- N_0 = 0 Kg de úrea/Ha.
- N_1 = 44 Kg de úrea/Ha.
- N_2 = 96 Kg de úrea/Ha.
- N_3 = 130 Kg de úrea/Ha.

Para los tratamientos se necesitaron las siguientes cantidades de úrea:

- $N_0 = 0$ Kg de úrea.
- $N_1 = 500$g de úrea , fraccionado en 2 partes iguales.
- $N_2 = 1100$g de úrea , fraccionado en 2 partes iguales.
- $N_3 = 1400$g de úrea , fraccionado en 2 partes iguales.

Para aplicar la úrea se hicieron surcos a 10 cm de la base del tallo de las plantas en donde el fertilizante fue incorporado en forma homogénea. La úrea se aplicó teniendo en cuenta el estado fisiológico de la planta : la primera aplicación se realizó a los 10 días de la siembra(08 –11-97) , la segunda aplicación se realizó entre la floración y el llenado de vainas (29-12-97).

3.6.6 Control de malezas.

Esta labor cultural se realizó en forma manual utilizando palas rectas y azadones . Las malezas que predominaron fueron del tipo de hoja angosta . Los deshierbos se realizaron tres veces esto de acuerdo a la persistencia de las malezas (07-11-97 ; 09-12-97 ; 16-01-98).

3.6.7 Controles fitosanitarios.

Algunas plantas fueron atacadas por virosis (virus del mosaico de e la soya), pero la incidencia no fue significativa, para combatir esto se optó por eliminar las plantas que presentaban este mal . También se observó en el campo la presencia de Diabrótica pero en forma no significativa.

3.6.8. Cosecha.

La cosecha se realizó teniendo en cuenta la maduración de las plantas , así tenemos que las variedades AGS-8 y 5-3-4-2 maduraron 12 días antes que la variedad INIA-Pacacocha. Para el análisis del experimento se cosecharon las hileras centrales . La cosecha se realizó en forma manual arrancando las plantas con las manos y posteriormente fueron atados e identificados según bloque, variedad y tratamiento para su transporte .

3.7. Observaciones Registradas

Durante la fase de campo se registraron las siguientes observaciones :

3.7.1. Fecha de preparación del terreno.

La preparación de terreno fueron los días 23y 24 de octubre de 1 997, con tractor marca Massey Ferguson 500; equipado con arado y luego rastra, donde se realizó primero el arado luego se pasó la rastra en forma cruzada para dejar el suelo en óptimas condiciones para la siembra.

3.7.2. Fecha de siembra y cosecha.

La siembra se realizó el día 28-10-97, para la misma que se utilizó una pala con la finalidad de hacer surcos en el suelo, posteriormente se procedió a sembrar con una densidad de 20 semillas por metro lineal.

La cosecha se realizó en forma manual, seleccionando las hileras centrales (área neta) de cada parcela por variedad, tratamiento y repetición para las evaluaciones respectivas, mientras que las

hileras de los extremos fueron tomadas para semilla de las tres variedades(para evitar los efectos de borde). La cosecha se llevó acabo el día 10-02-98, para las variedades AGS-8 y 5-3-4-2 y el día 22-02-98 para la variedad INIA-Pacacocha.

3.7.3. Número de vainas/planta.

Después de la cosecha se tomó 10 plantas al azar de cada unidad experimental para hacer el conteo del número de vainas por planta.

3.7.4. Peso de 100 semillas en gramos.

Para el peso de 100 semillas en gramos se procedió contar 100 semillas de cada unidad experimental para luego pesarlas en balanzas electrónicas.

3.7.5. Altura de Planta.

La altura de planta se registró antes de la cosecha y se promedió la altura de planta de 10 de ellas de cada unidad experimental, para esto se utilizó una wincha de tres (3) metros, se tomaron los datos desde la base de la planta hasta la hoja más alta. Los datos se registraron en cm.

3.7.6. Altura de 1° vaina.

La altura de la primera vaina se registró de 10 plantas al azar de cada unidad experimental , se midió desde la base de la planta hasta la primera vaina; se evaluó en cm.

3.7.7. Número de semillas /vaina.

El número de semillas/vaina se evaluó de 10 vainas tomadas al azar de cada parcela experimental.

3.7.8. Rendimiento en Kg/ha.

El rendimiento se registró del área neta, se pesó en gramos y luego se elevó a Kg/ha, a través de una regla de tres simple.

3.7.9. Análisis estadístico.

Los resultados registrados se analizaron por el diseño de parcelas divididas 3 x 3 x 4.

3.7.10. Análisis de varianza.

Según LITTLE Y HILLS (1 985), el experimento se adecuó al siguiente análisis de varianza.

Cuadro 5. Análisis de varianza para los tratamientos en estudio. Pucallpa, Perú, 1 998

Fuentes de Variación	G.L.
Repetición	2
Variedad (V)	2
Error (a)	4
Niveles (N)	3
V x N	6
Error (b)	18
Total	35

Modelo Aditivo .

$$V_{ijk} = U + R_i + V_j + E_{ij} + N_k + (VN)_{jk} + E_{ijk}$$

Donde :

Vijk = Variable respuesta

U = Media general

Ri = efecto de la i-esima repetición 1, 2, 3

Vj = Efecto de la j-esimo variedad 1, 2, 3

Eij = Error a

Nk = Efecto del nitrógeno

(VN)jk= Efecto de la interacción

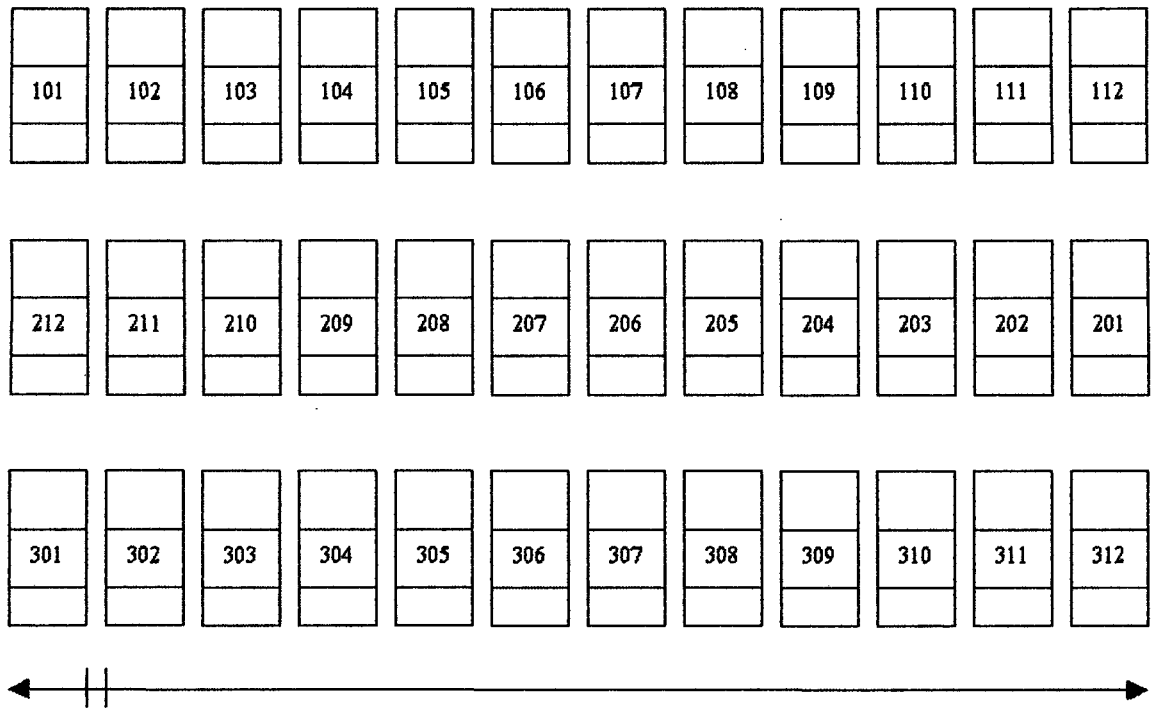
Eijk = Error b

3.7.11. Disposición experimental.

La ubicación de los tratamientos en el campo experimental , fue como lo indica el cuadro 6 .

Cuadro 6. Ubicación de las parcelas en el campo experimental según clave del campo. Pucallpa, Perú, 1 998.

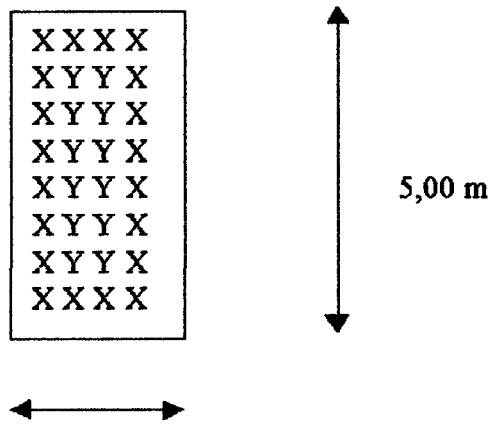
Tratamientos	Repeticiones		
	I	II	III
V_1 0	104	202	306
V_1 20	101	203	308
V_1 40	103	201	305
V_1 60	102	204	307
V_2 0	106	209	311
V_2 20	108	212	310
V_2 40	105	210	312
V_2 60	107	211	309
V_3 0	111	207	304
V_3 20	110	205	301
V_3 40	112	208	303
V_3 60	109	206	302



CROQUIS DE CAMPO

3.7.12. Descripción de una parcela.

Las hileras de siembra estuvieron distribuidas de la siguiente manera :



Y = Plantas experimentales ; X = Plantas bordes.

IV.- RESULTADOS

En este capítulo se describe los resultados obtenidos para cada variedad en estudio que fueron analizados estadísticamente y las fuentes de variación que obtuvieron significación se sometieron a la prueba de Duncan al 5%.

4.1.- Altura de planta en centímetros.

El cuadro 7, muestra significación estadística (5%) para la altura de planta expresado en centímetros, ahí se aprecia que solo hubo diferencia significativa al nivel de 5% para variedades, los mismos que se dan en el gráfico N° 1, donde se nota que la variedad de mayor altura fue INIA- Pacacocha con 89,63 cm y la menor es AGS-8 con 65.35 cm de altura.

El cuadro 7, también muestra que no hubo diferencia significativa para los niveles de nitrógeno tampoco para la interacción nitrógeno versus variedad.

Cuadro 7. Significación estadística de los componentes del rendimiento. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

F.V.	Altura planta cm	Altura 1° vaina	N° vainas planta	N° semillas vaina	Peso 100 semillas	Rendimiento
Repetción	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Variedad (V)	*	**	*	NS	**	NS
Error (a)						
Nivel (N)	NS	NS	NS	NS	NS	*
N x V	NS	NS	NS	NS	NS	*
Error (b)						

NS = No Significativo

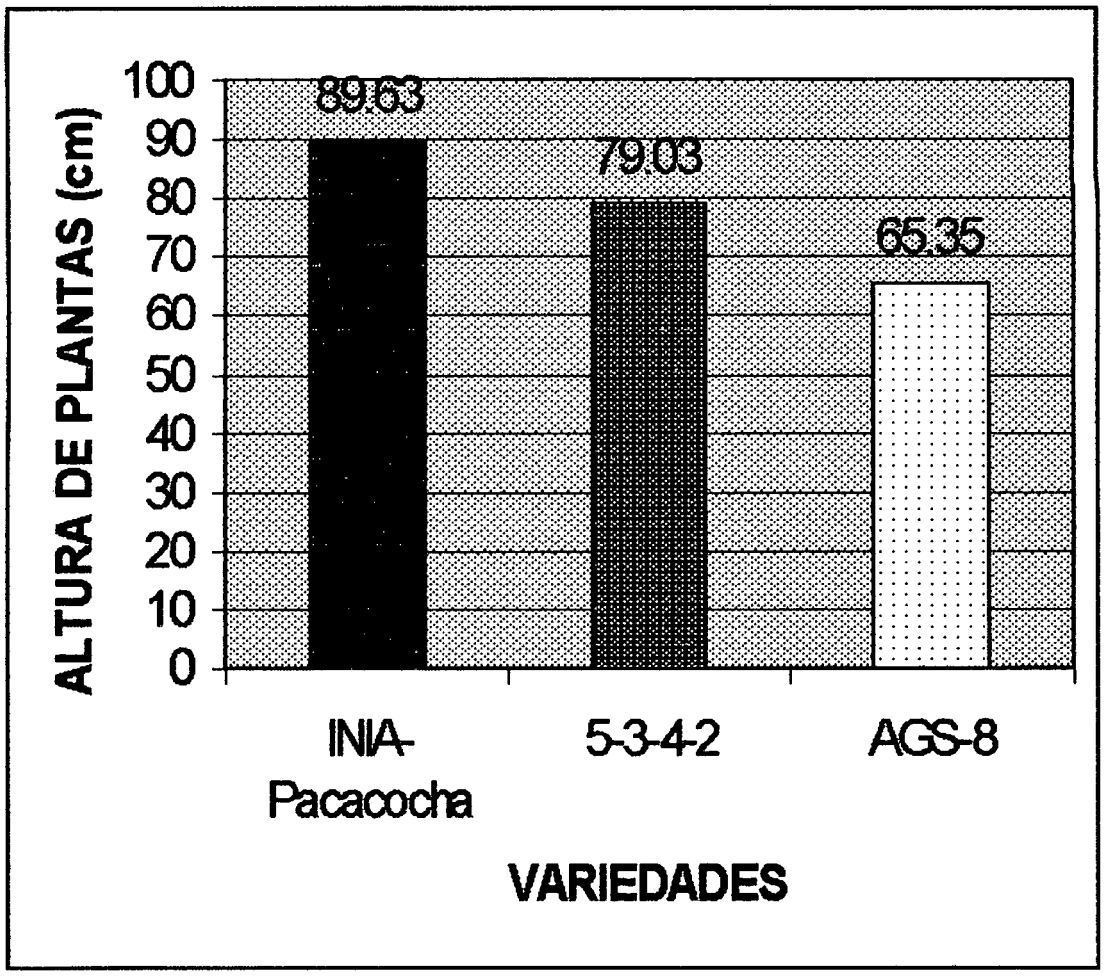
* = Significativo al 5%

** = Alta Significación al 1%

Cuadro 8. Altura de planta y su significación estadística para variedades. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

Variedad	Altura de planta cm Duncan 5 %
INIA-Pacacocha (t)	96.63 a
5-3-4-2	79.03 b
AGS-8	65.35 c
Σ	234.01
$\bar{X}$	78.00
Significación	*
C.V.	1.44

FIGURA 1 : Altura de plantas para variedad. Pucallpa, Perú, junio 1 998.



Cuadro 9. Altura de planta de la interacción variedad por niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

Variedad	Niveles de nitrógeno				Σ	$\bar{X}$
	0	20	40	60		
INIA-Pacacocha (V1)	90.33	88.23	88.73	91.26	358.55	89.63
AGS-8 (V2)	64.63	67.03	64.2	65.56	261.42	65.35
5-3-4-2 (V3)	79.33	77.16	80.83	78.83	316.15	79.03
Σ	234.29	232.42	233.76	235.65	936.12	234.01
$\bar{X}$	78.09	77.47	77.92	78.55	312.04	78.00

En el capitulo de anexos (figura 7) se muestra la altura de planta para los 12 tratamientos en estudio que no presentaron significación estadística en la interacción fuente de nitrógeno. Las primeras cuatro barras pertenecen a la variedad INIA-Pacacocha; las cuatro siguientes pertenecen las cuatro a la variedad 5-3-4-2 y las cuatro últimas a la variedad AGS-8. En los anexos (cuadro 21) es notorio apreciar el análisis de varianza para altura de planta .

4.2. Altura de la primera vaina en centímetros.

El cuadro de significación estadística (cuadro 7) indica que existe alta significación estadística para variedad, más no los niveles de nitrógeno tampoco la interacción nitrógeno por variedad.

En el cuadro 10 se da la diferencia estadística para las tres variedades en estudio. Se observa que la variedad INIA-Pacacocha destacó en altura de primera vaina con 16.53 cm, seguido por la variedad AGS-8 con 9,76 y 5-3-4-2 con 7,79cm y aceptable coeficiente de variación, éstos datos se grafican en la figura 2.

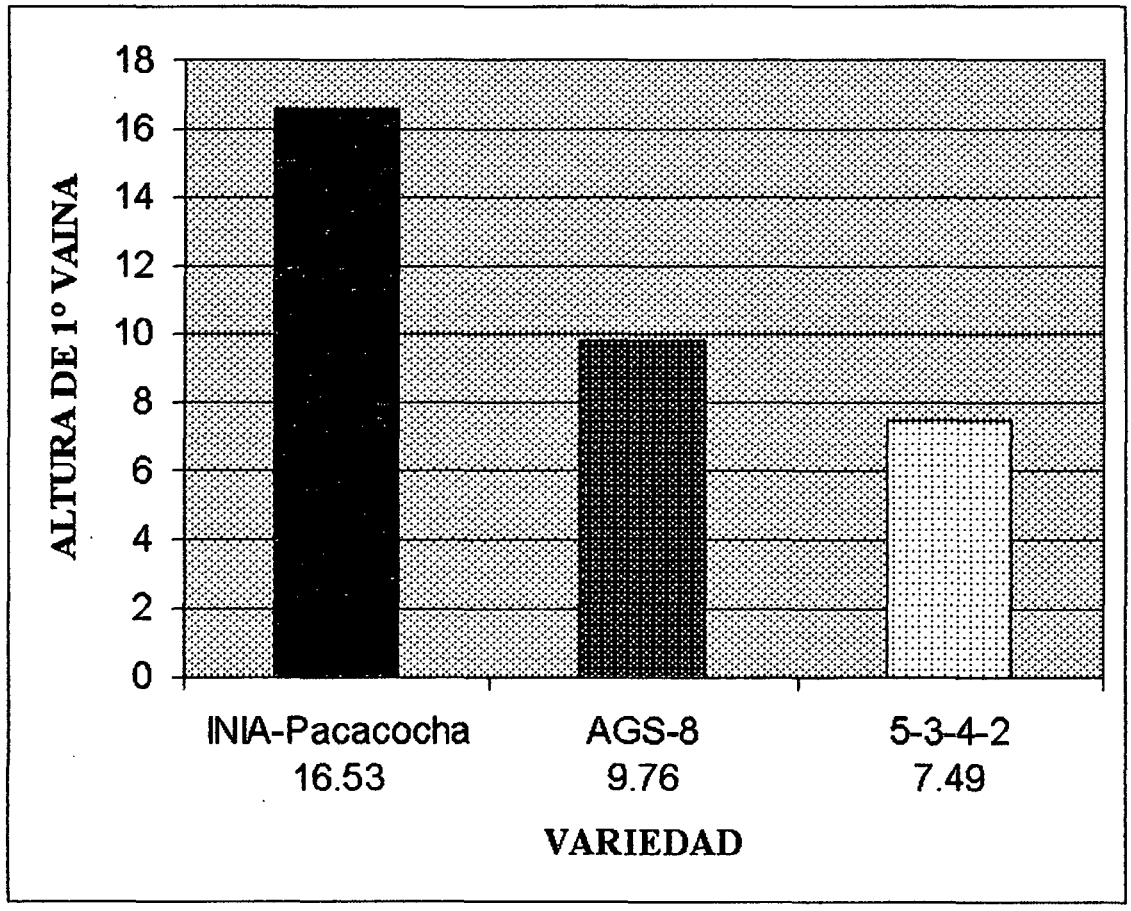
13942

Cuadro 10. Altura de primera vaina para variedad y su significación estadística. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

Variedad	Altura 1° vaina	Duncan 5%
INIA-Pacacocha	16.53	a
AGS-8	9.76	b
5-3-4-2	7.49	b
Σ	33.79	
$\bar{X}$	11.26	
SIGN.	**	
C.V:	23.14%	

El cuadro 11, presenta los resultados para la variable altura de primera vaina para los niveles de nitrógeno y para las interacciones variedad por nitrógeno que no presentaron diferencias estadísticas. Estos datos se grafican en la figura 8, donde la variedad INIA-Pacacocha presenta mayor altura de 1° vaina con un promedio de 16.53; seguido por AGS-8 con un promedio de 9.76 y 5-3-4-2 con 7.49 como promedio.

FIGURA 2: Altura de 1° vaina para variedad. Pucallpa, Perú, junio 1 998.



Cuadro 11. Altura de 1° vaina de la interacción variedad por nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

Variedad	Niveles de Nitrógeno				Σ	$\bar{X}$
	0	20	40	60		
INIA-Pacacocha	16.26	17	16.83	16.06	66.15	16.53
AGS-8	7.56	8.76	12.06	10.66	39.04	9.76
5-3-4-2	6.83	7.03	8.53	7.6	29.99	7.49
Σ	30.65	32.79	37.42	34.3	135.16	33.79
$\bar{X}$	10.21	10.93	12.47	11.44	45.06	11.26

4.3. Número de vainas/planta.

Respecto al número de vainas/planta, en el cuadro 7 se aprecia algo similar a las variables antes mencionadas, hubo significación a nivel del 5% solo para variedades; tal como se aprecia en el cuadro 12.

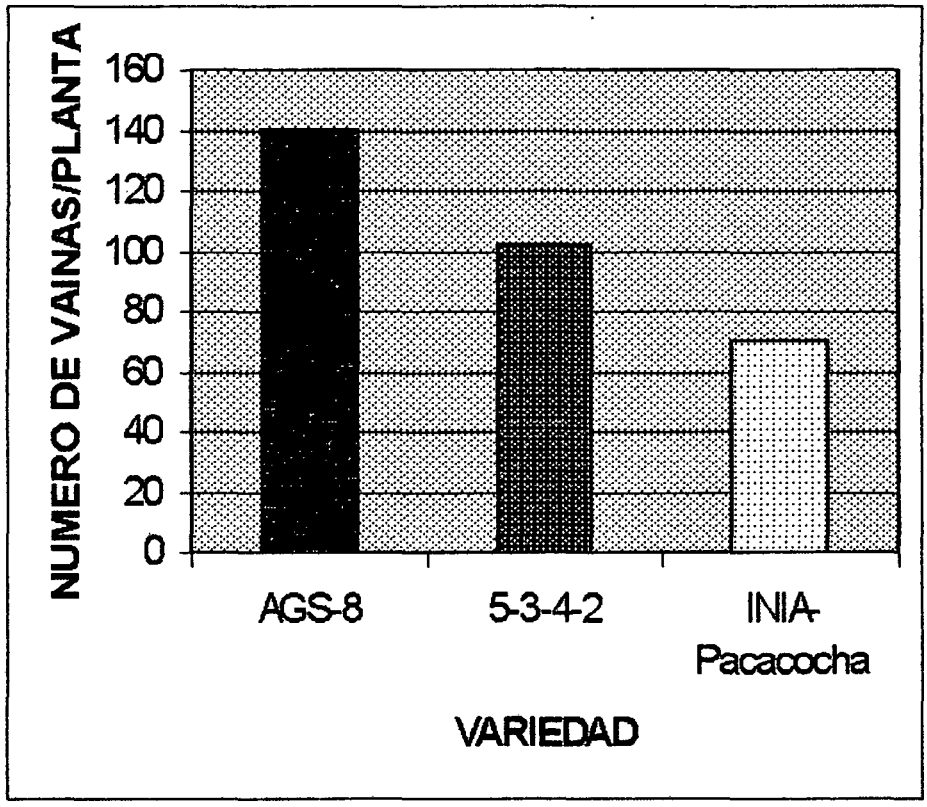
Cuadro 12. Número de vainas/planta y su significación estadística para variedades. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

Vaariedad	N° vainas/planta	Duncan 5%
AGS-8	140.52	a
5-3-4-2	101.89	a
INIA-Pacacocha	70.13	b
Σ	312.54	
$\bar{X}$	104.18	
SIGN	**	
C.V.	20.91%	

Los datos del cuadro 12 se grafican en la figura 3, donde destaca la variedad 5-3-4-2, respecto a niveles de fertilización no diferencia significativa. Los promedios se dan también en el cuadro 12.

Respecto a la interacción variedad por niveles de nitrógeno, no hay diferencias estadística, los promedios se dan en el cuadro 12, los mismos que se observa en la figura 9 (anexo), ligeras ventajas se aprecia en la variedad 5-3-4-2, cuando recibe 40 unidades de nitrógeno.

FIGURA 3: Número de vainas/planta. Pucallpa, Perú, junio 1 998.



Cuadro 13. Número de vainas/planta para la interacción variedad por niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

Variedad	Niveles de nitrógeno				Σ	$\bar{X}$
	0	20	40	60		
INIA-Pacacocha	60.53	73.4	64.96	81.66	280.55	70.13
AGS-8	107.5	98.8	119.8	81.46	407.56	101.89
5-3-4-2	126.16	141.53	161.33	133.06	562.08	140.52
Σ	294.19	313.73	346.09	296.18	1250.19	312.54
$\bar{X}$	98.06	104.57	115.36	98.72	416.73	104.18

4.4. Número de semillas/vaina.

El número de semillas/vaina, no ha presentado significación estadística en la fuente de variación variedad (V), niveles de nitrógeno (N), así como en la interacción variedad por nitrógeno. Los resultados se dan en el cuadro 14.

Cuadro 14. Número de semillas/vaina para la interacción variedad por nitrógeno y su significación estadística. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

Variedad	Niveles de nitrógeno				Σ	$\bar{X}$
	0 % N	20 % N	40 % N	60 % N		
INIA-Pacacocha	1.90	1.86	1.96	2.23	7.95	1.98
AGS-8	2.00	2.03	2.10	1.83	7.96	1.99
5-3-4-2	2.03	2.13	2.30	2.16	9.62	2.15
Σ	5.93	6.02	6.36	6.22	24.53	6.12
$\bar{X}$	1.97	2.00	2.12	2.07	8.12	2.04

Los datos del cuadro 14, se aprecia en la figura 10 en el anexo, donde se nota que no existe variación respecto al número de semillas/vaina.

4.5. Peso de 100 semillas en gramos.

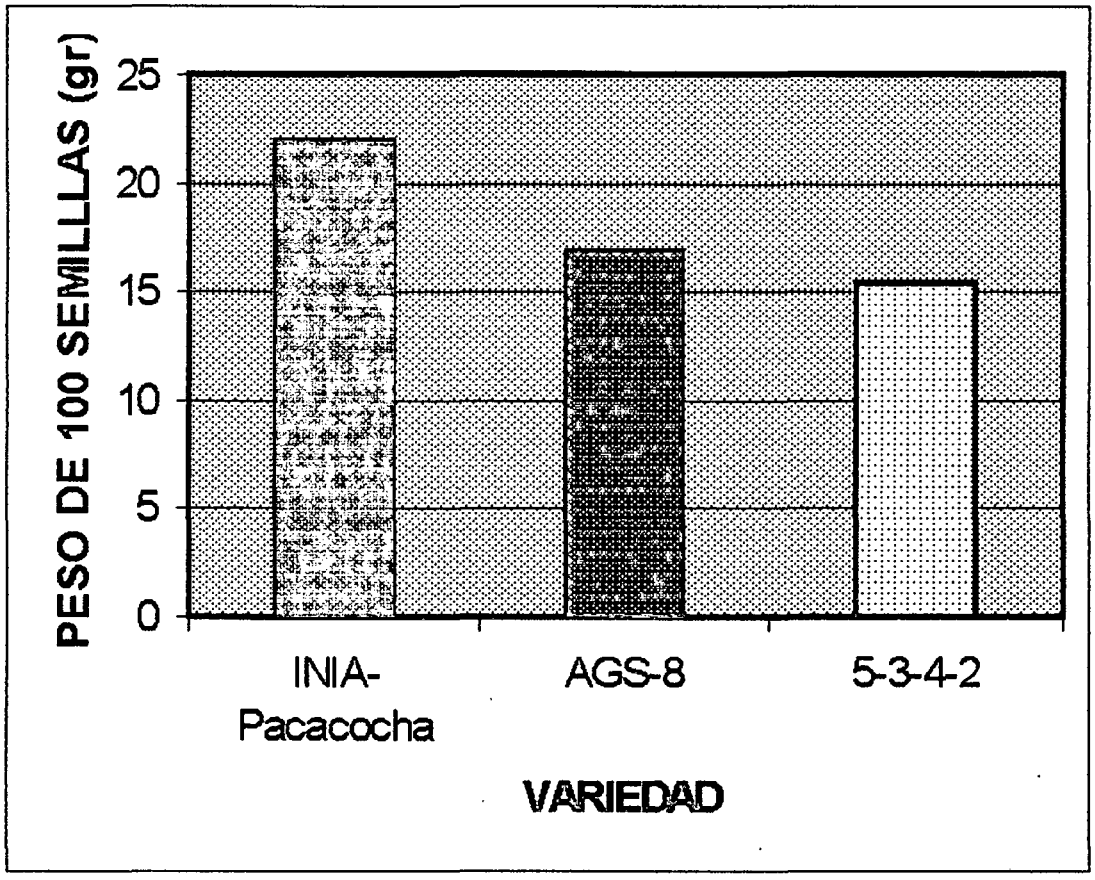
El peso de 100 semillas presenta alta significación estadística para las tres variedades en estudio (cuadro 7). Para los niveles de nitrógeno y para la interacción variedad por nitrógeno hay significación estadística.

Cuadro 15. Peso de 100 semillas en gramos para variedad y su significación estadística. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

Variedaad	Peso de 100 semillas	Duncan
INIA-Pacacocha	21.93	a
AGS-8	16.88	b
5-3-4-2	15.44	c
Σ	54.25	
$\bar{X}$	18.08	
SIGN	**	
C.V.	4.33%	

El cuadro 15 presenta los promedios para las tres variedades en estudio con su respectiva significación estadística donde la variedad INIA-Pacacocha obtuvo la más alta significación estadística con 21.93 gr; seguida por 5-3-4-2 y AGS-8 que alcanzaron 15.44gr y 16.88 gr respectivamente para el peso de 100 semillas. Estos resultados se grafican en la figura 11 (capítulo de anexos).

FIGURA 4: Peso de 100 semillas para variedades. Pucallpa, Perú, junio 1 998.



El cuadro 16, presenta la interacción variedad por niveles de nitrógeno, que no lograron significación estadística, algo similar ocurrió para los niveles de nitrógeno que no presentaron variación resaltante en los promedios.

La figura 11 en los anexos, presenta las doce barras para la interacción variedad por niveles de nitrógeno, las cuatro primeras barras corresponden a la variedad INIA-Pacacocha, son los medias de mayor peso tal como lo indica la figura 9; menor peso es para la línea 5-3-4-2, barras de menor tamaño.

Cuadro 16. Peso de 100 semillas para la interacción variedad por niveles de nitrógeno y su significación estadística. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

Variedad	Niveles de Nitrógeno				Σ	$\bar{X}$
	0 % N	20 % N	40 % N	60 % N		
INIA-Pacacocha	21.50	21.43	22.83	21.96	87.72	21.93
AGS-8	16.40	16.00	17.80	17.33	67.53	16.88
5-3-4-2	15.73	14.76	15.36	15.93	61.78	15.44
Σ	53.63	52.19	55.99	55.22	217.03	54.25
$\bar{X}$	17.87	17.39	18.66	18.40	72.34	18.03
C.V. (a)	4.33					
C.V. (b)	5.97					

4.6. Rendimiento expresado en Kg/ha.

Referente al rendimiento el cuadro 7, de la significación estadística, muestra que no existe diferencias significativas en la fuente de variación variedad (V). Así mismo indica que las fuentes de variación nitrógeno y

la interacción variedad (V) por fuente de nitrógeno (N) presenta significación estadística al 5%.

El cuadro 17, muestra los resultados logrados para el rendimiento en Kg/ha para la fuente de variación niveles de nitrógeno, los mismos que se aprecian en la figura 12 (anexos) que fue elaborada con los datos del cuadro 17, donde se nota mayor rendimiento en variedades.

Cuadro 17. Rendimiento en Kg/ha para la interacción Variedad por niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

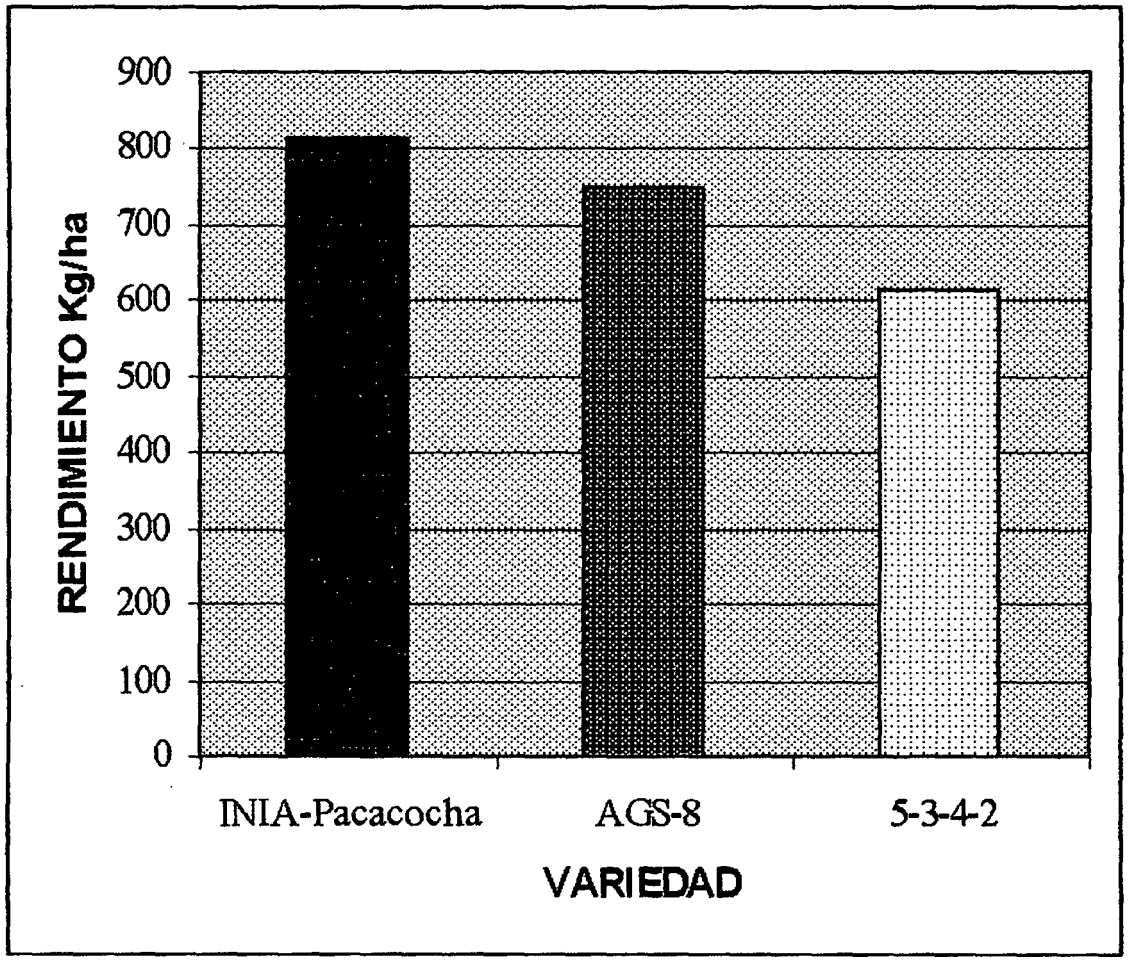
Variedad	Niveles de nitrógeno				Σ	$\bar{X}$
	0 % N	20 % N	40 % N	60% N		
INIA-Pacacocha	977.630	616.060	687.530	967.660	3248.880	812.220
AGS-8	736.930	753.330	789.000	714.430	2993.690	748.420
5-3-4-2	551.100	556.630	699.700	652.700	2460.130	615.030
Σ	2265.660	1926.020	2176.230	2334.790	8702.700	2175.670
$\bar{X}$	755.220	642.000	725.410	778.260	2900.900	725.220

Cuadro 18. Rendimiento en Kg/ha para la fuente de variación variedad (V). Pucallpa, Perú, junio 1 998.

Variedad	Kg/ha
INIA-Pacacocha	812.22
AGS-8	748.42
5-3-4-2	615.03
$\bar{X}$	725.22
SIGN	NS

En el cuadro 18, se observa los promedios ordenados para el rendimiento en Kg/ha para las tres variedades en estudio, ahí se aprecia que no hubo significación estadística en esta fuente de variación. La variedad de más rendimiento fue INIA-Pacacocha con 812.22 Kg/ha. Con los datos del cuadro 18, fue elaborada la figura 5 , donde se aprecia las diferencias en el rendimiento de cada variedad.

FIGURA 5: Rendimiento en Kg/ha para variedad. Pucallpa, Perú, junio 1 988.



El cuadro 19, indica los resultados para la fuente de variación niveles de nitrógeno que presentó significación estadística al nivel del 5%. Destacó la fuente 60 unidades de nitrógeno con 778,26 Kg/ha tal como se observa en la figura 6, seguida por la fuente de cero nitrógeno.

Cuadro 19. Rendimiento en Kg/ha y su significación estadística para los niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

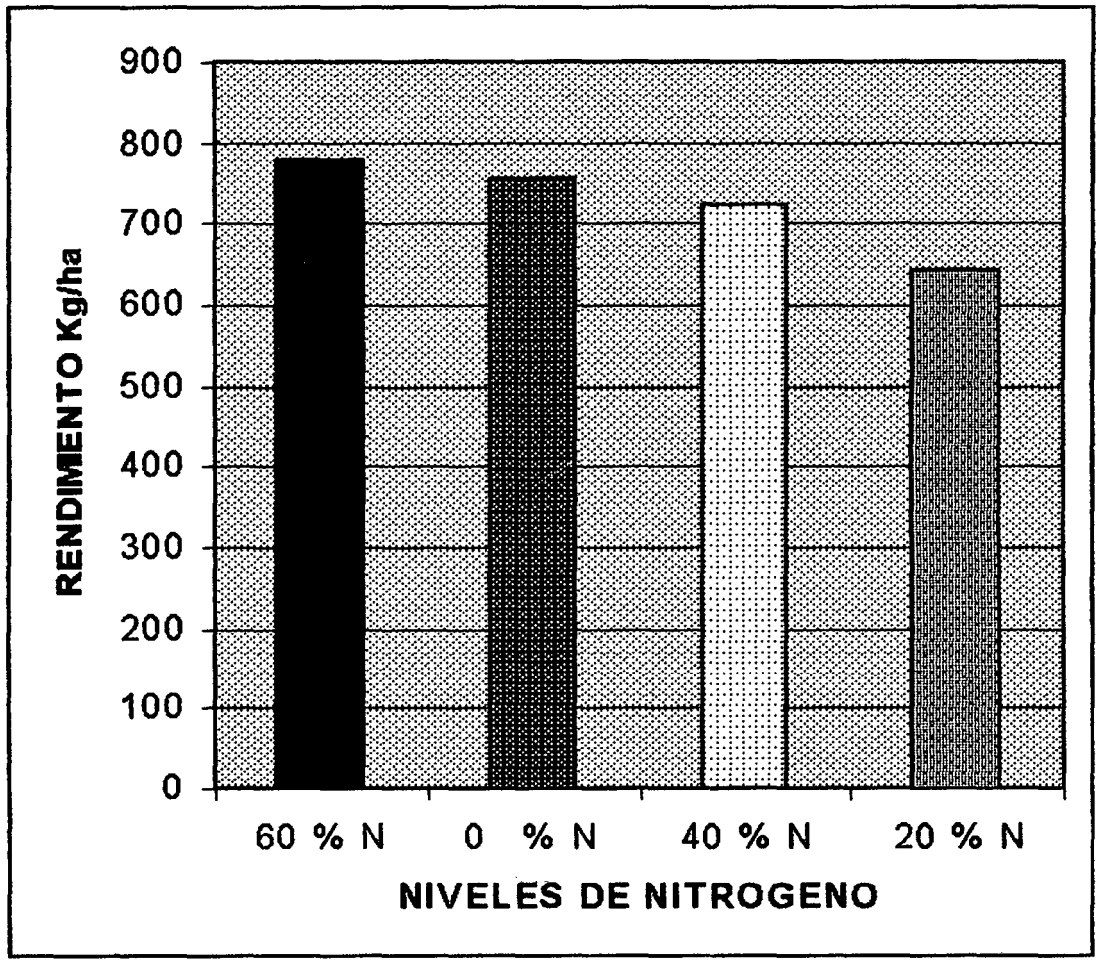
Niveles de nitrógeno	Kg/ha	Duncan 5%
60	778.26	a
0	755.22	b
40	725.41	c
20	642	d
Σ	2900.9	
$\bar{X}$	725.22	
SIGN.	*	
C.V.	10.60%	

El cuadro 20 muestra la interacción variedad (V) por fuente de nitrógeno (N), con significación al 5 %, los más altos rendimientos corresponden a la variedad INIA-Pacacocha con 0 y 60 unidades de nitrógeno que rindió 977.63 y 967.66 Kg/ha respectivamente. El promedio fue de 725.22 Kg/ha con 10.69 % para el coeficiente de variación valor aceptable estadísticamente.

Cuadro 20. Rendimientos ordenados en Kg/ha, para la interacción variedad por niveles de nitrógeno . Pucallpa, Perú, junio 1 998.

Variedad por nitrógeno	Kg/ha	Duncan 5%
V_1 0	977.63	a
V_1 60	967.66	a
V_2 40	789.00	b
V_2 20	753.33	bc
V_2 0	736.93	cd
V_2 60	714.43	cde
V_3 40	699.70	def
V_1 40	687.53	efg
V_3 60	652.70	fgh
V_1 20	616.06	h
V_3 20	556.63	i
V_3 0	551.10	i
Σ	8702.70	
$\bar{X}$	725.22	
SIGN.	*	
C.V.	10.69	

FIGURA 6: Rendimiento en Kg/ha para los niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.



V.- DISCUSION

De los resultados logrados se desprenden las siguientes discusiones para cada variable.

5.1 Altura de plantas en centímetros.

Respecto a la altura de planta solo hubo diferencia estadística al nivel de 5% para las variedades estudiadas, destacando la variedad INIA-Pacacocha con 89,63 cm, seguida por 5-3-4-2 con79,03 cm y AGS-8 con 65,35 cm. Estas diferencias son propias de las variedades.(MORALES 1 997) a estas tres variedades las menciona como promisorias para las condiciones de clima y suelo de Ucayali y para la altura de plantas reportó de 89,00 cm para INIA-Pacacocha, 78,00 cm para 5-3-4-2 y 69,00 cm para AGS-8, indica que son materiales adaptados para esta zona. POEHLMAN (1 965) indica que la especie vegetal se adecua a las condiciones de clima y suelo donde se desarrolla; pero llega a modificar sus características fenotípicas.

Para los niveles de nitrógeno no hay variación estadística , son similares entre si, de igual modo no hay diferencia estadística para la interacción variedad por fuente de nitrógeno.

Es posible que el contenido de fósforo que estuvo en el término de medio (cuadro 1) favoreció a la planta para su desarrollo normal cuando recibió los niveles de nitrógeno que tuvo bajo contenido (cuadro 1) para lo cual POTASH PHOSPHATE INSTITUTE (1 983) indica que el

nitrógeno para actuar en forma positiva en el desarrollo de la planta necesita de la presencia de otros elementos como el fósforo.

5.2. Altura de primera vaina en centímetros.

La altura de primera vaina solo muestra alta significación estadística en variedades destacando INIA-Pacacocha con 16,53 cm, mientras que AGS-8 y 5-3-4-2, solo alcanzaron valores de 9,73 y 7,49 cm respectivamente siendo similares entre si estadísticamente . Sobre el particular el Programa Internacional de Soya INTSOY (1 979) refiere que para la selección de variedades es necesario considerar a partir de los 12 cm, teniendo en cuenta la mecanización de la cosecha. GONZALES (1 991) Y PRIETO (1 990) informaron similar altura de planta para INIA-Pacacocha evaluando en Piura y en Bagua respectivamente. Tanto la variedad AGS-8 y 5-3-4-2 , la altura de la primera vaina no superaron los 12 cm; variando de 7,56 cm a 12,05 en AGS-8 y 6,83 a 8,53 cm en 5-3-4-2 (cuadro 11).

Los niveles de nitrógeno tampoco muestran diferencias significativas en los cuatro niveles (cuadro 11), sin embargo a 40 y 60 unidades de nitrógeno las alturas fueron de 12,47 cm y 11,44 cm respectivamente, siendo menores a 0 y 20 unidades de nitrógeno.

5.3. Número de vainas por planta.

THOMPSON (1 979) mencionó que el número de vainas por planta es uno de los componentes del rendimiento en el cultivo de soya y que varia de acuerdo a las condiciones del medio ambiente, principalmente, para ésta variable CAMACHO (1 980) indicó que las vainas donde se alojan

los granos y su formación va a depender de una mayor o menor caída de flores. Respecto a variedades destacó 5-3-4-2 con 140,52 vainas/planta siendo mejor estadísticamente cuando se compara con INIA-Pacacocha que llegó solo a 70,13 vainas/planta, mientras que AGS-8 alcanzó 101,89 vainas/planta (cuadro 12). Estos valores determinados en este trabajo para las variedades en estudio son mejores a los que menciona el PROGRAMA NACIONAL DE AGROFORESTERIA Y CULTIVOS TROPICALES DEL INIA (1 997) en su reporte anual, donde menciona a la variedad AGS-8 con 45,25 vainas/planta, 5-3-4-2 con 33,00 vainas/planta e INIA-Pacacocha con 47,25 vainas /planta , no siendo significativos entre si.

A pesar que se trabajó en suelo óptimo es posible que la roca fosfórica que fue aplicada doce meses antes del establecimiento del presente experimento mas la siembra de una leguminosa como lo indica la historia del terreno , agregando el buen contenido de fósforo favoreció al nitrógeno para formar mayor número de vainas/planta . además, se debe agregar que no se presentó exceso de lluvias en el ,momento de la floración (cuadro 2) por lo tanto la caída de flores fue normal.

5.4. Número de semillas/vaina.

El número de semillas/vaina, es otro componente importante para el rendimiento y según los tratamientos que se estudiaron no hubo significación estadística en las fuentes de variación: variedad, niveles de nitrógeno así como en la interacción variedad por niveles de nitrógeno. Por lo tanto, es una variable que no varió con la presencia del nitrógeno,

así como a la textura del suelo . El promedio común fue de 2,04 semillas/vaina. El cuadro 14, reportó a la variedad 5-3-4-2 como más estable en su contenido de semillas/vaina en los cuatro niveles (0, 20 , 40 , 60) de nitrógeno se mantiene 2,03 ; 2,13 ; 2,30 ; 2,16 semillas/vaina , seguida por la variedad AGS-8 con 2,00 ; 2,03 ; 2,10 y 1,83 semillas/vaina para los mismos niveles respectivamente.

EVANS (1 983) mencionó que con la suficiente radiación solar va a permitir a los cultivos realizar una eficiente fotosíntesis que va a traducir en la formación de materia seca en los granos, siempre que exista la suficiente humedad en el suelo, así como nutrientes. PRIETO (1 990) para la variedad INIA-Pacacocha, lo reportó con 2 semillas/vaina en trabajos llevados a cabo en los suelos de la Estación Experimental de Huarangopampa en Bagua. Así mismo MENDOZA (1 979) en una evaluación de 100 líneas de soya , llevado a cabo en Tingo María informó 2 semillas/vaina en la variedad Júpiter.

5.5. Peso de 100 semillas en gramos.

El peso de 100 semillas es otro variable de importancia como componente de rendimiento, el cuadro 7 indica que existió alta significación estadística al nivel de 1% en la fuente variación variedad, para lo cual LITTLE Y HILLS (1 985) mencionan que al existir diferencias estadísticas significa, el peso de semillas es diferente en cada variedad, así en el cuadro 15 se nota mayor peso en INIA-Pacaccocha con 21,93 gr, superando con una diferencia de 6.49gr y 5.05 gr, a las variedades 5-3-4-2 y AGS-8 respectivamente , en la figura 4 se aprecia

estas diferencias. Cuando se observa los niveles de nitrógeno en el cuadro 16 los pesos son de 17,87 gr, 17,39 gr, 18,66 gr, 18,40 gr para los niveles de 0, 20, 40 y 60 unidades de nitrógeno respectivamente , siendo estadísticamente similares entre si.

Algo parecido ocurre con la interacción variedad (V) por nivel de nitrógeno en el cuadro 16, se aprecia que la variedad 5-3-4-2 fue de menor peso logrando 15,73 gr, 14,76 gr, 15,36 gr y 15,93 gr, para los niveles de 0, 20, 40 y 60 unidades de nitrógeno respectivamente, mayor tamaño de semilla se reporta en la variedad INIA-Pacacocha. Los pesos de 100 semillas en la variedad 5-3-4-2 son similares a los informados por DALAL (1 977), quien informó pesos de 100 semillas 15,3 gr para monocultivos de soya.

5.6. Rendimiento expresado en Kg/ha.

El cuadro 17, muestra un promedio de 725,22 Kg/ha para el rendimiento que es ventajoso para suelo donde fueron sembradas las tres variedades de soya, El cuadro 7 indica que no existió diferencia significativas para el rendimiento de las variedades, para lo cual CALZADA (1 982), y LITTLE Y HILLS (1 985), coinciden que al no existir diferencias significativas los rendimientos son similares para las variedades en estudio. El cuadro 18 muestra ligeras ventajas en la variedad INIA-Pacacocha con 812,22 Kg/ha y supera solo con 63,80 Kg a la variedad AGS-8 y con 197,19 Kg a la variedad 5-3-4-2, la figura 11 presenta estas ligeras diferencias en el rendimiento de cada variedad.

EL PROGRAMA NACIONAL DE AGROFORESTERIA Y CULTIVOS TROPICALES (1 997), en su informe anual, en un trabajo similar realizado en suelos entisols (restingas) de Pucallpa donde las tres variedades que se mencionan líneas arriba parte de ese estudio los reportan con1982 Kg/ha para AGS-8, 1275 Kg/ha , para 5-3-4-2 1142 Kg/ha para INIA-Pacacocha , el promedio general de rendimiento en ese estudio fue de 1152 Kg/ha en un mejor suelo de clase textural arcillosa con 7,4 de pH y 2,3% en su contenido de materia orgánica .

MORALES (1 995), reporta a la variedad INIA-Pacacocha con rendimientos promedios de 1500 Kg/ha a 2000 Kg/ha en suelos entisols. A pesar que se presentó significación estadística para variedades, pero en lo referente a niveles de nitrógeno, así como en la interacción variedad por nivel de nitrógeno existe significación estadística al nivel de 5%. El cuadro 19, indica que 60 unidades de nitrógeno supera estadísticamente al resto de niveles y logró rendir 778,26 Kg/ha valor aceptable para el tipo de suelo donde se desarrolló el trabajo. Al respecto SAUMELL (1 977), mencionó que suelos que presentan pH menor a 6 tienen dificultad en la disponibilidad de nitrógeno asimilable, en este experimento el pH osciló entre 4,40 y 4,70 como lo reportó CARRASCO (1 997), siendo factible que el contenido de nitrógeno que fue de 0,07% fue favorecido con la aplicación de 60 unidades. Por otro lado MORALES (1 997), reporta que el suelo fue fertilizado con roca fosfórica 12 meses antes de establecer el presente trabajo de tesis, además tiene una campaña de frijol de palo (*Cajanus cajan L.*),

leguminosa que según VALLADOLID (1 994), es una planta que fija el nitrógeno atmosférico al suelo, todas estas interacciones de fósforo, nitrógeno y la leguminosa han favorecido para que el nitrógeno aplicado tenga efecto positivo en los rendimientos de soya, donde destacó la variedad INIA-Pacacocha que respondió en forma positiva a la aplicación de nitrógeno.

En el cuadro 17, se da los resultados para la interacción variedad por nivel de nitrógeno para el rendimiento, los mismos que se grafican en la figura 12 y el cuadro 18 presenta los mismos resultados pero ordenados, la prueba de medias indicó que los tratamientos V_1 0 y V_1 60 (variedad INIA-Pacacocha con cero de nitrógeno y la misma variedad con 60% de nitrógeno) son estadísticamente iguales con 977,63 Kg/ha y 967,66 Kg/ha respectivamente. Seis tratamientos rindieron menos de 700 Kg/ha, la variedad que logró el último lugar fue 5-3-4-2 con cero unidades de nitrógeno (V_3 0) que rindió 551,10 Kg/ha.

Nuevamente la variedad INIA–Pacacocha respondió con la aplicación de 60 unidades de nitrógeno; algo contradictorio se observa en el cuadro 18 donde la variedad INIA-Pacacocha alcanzó rendimientos de 977,63 Kg/ha cuando no hubo nitrógeno, esto se atribuye a genotipo que ya se viene adaptando a los suelos ultisols de Pucallpa. MORALES (1 995), reporta que la variedad INIA-Pacacocha fue liberada para suelos de restinga de Ucayali; pero que también responde en suelos de altura pero su rendimiento es menor a 1000 Kg/ha.

PEÑALOSA, PUENTE Y AGUELO (1 982) determinaron que tanto el rendimiento como el número de vainas de soya disminuyen en suelos de pH de 5,3 y los genotipo los ponen en forma diferente al tipo de suelo.

El trabajo de evaluación de soya llevado acabo por el CONVENIO DE ASISTENCIA TECNICA PARA EL SERVICIO DE INVESTIGACION AGRICOLA Y TROPICAL DE HONDURAS (1 976), en un suelo ácido cuando aplicaron cal y sin ella y con riego de inundación no hubo diferencia estadística a la aplicación de cal, los rendimientos que se registro fue de 3000 Kg/ha por lo tanto los rendimientos obtenidos en este experimento que se puede considerar como bajos. Otros factores que puede haber influido en forma positiva en la soya cuando se aplicó 60 unidades de nitrógeno puede ser la relación carbono/nitrógeno que según ZAVALETA (1 992), menciona que cuando la relación carbono/nitrógeno es bajo favorece la presencia de nitrógeno y el área donde se desarrolló el presente experimento hace 5 años fue un bosque con suficiente hojarasca en descomposición favoreciendo la presencia de nitrógeno.

VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones de este trabajo de investigación son las siguientes :

1.- Respecto a la altura de planta, presentó significación estadística para la fuente de variación variedad. Para niveles de nitrógeno y para la interacción variedad por niveles de nitrógeno no presentó significación estadística. La variedad INIA-Pacacocha alcanzó 89,63 cm de altura que fue estadísticamente superior a las variedades 5-3-4-2 y AGS-8 que tuvieron una altura 79,03 cm y 65,35 cm respectivamente.

2. Mayor altura de primera vaina fue para INIA-Pacacocha con 16,53 cm siendo mejor estadísticamente respecto a las otras dos variedades. Para las fuentes de variación niveles de nitrógeno así como la interacción variedad por niveles de nitrógeno no presentaron diferencias significativas.

3. Hubo significación estadística al nivel de 5% para variedades; la variedad 5-3-4-2 logró 142,52 vainas/planta siendo similar a la variedad AGS-8 que alcanzó 101,89 vainas/planta; la variedad INIA-Pacacocha llegó a 70,13 vainas/planta.

4. No se presentó significación estadística para el número de semillas/vaina, el promedio general fue de 2,04 semillas/vaina.

5. Referente al peso de 100 semillas la fuente variación variedad muestra alta significación estadística para la variedad, así tenemos que INIA-Pacacocha tuvo un peso de 21.93 gr siendo superior a las variedades 5-3-

4-2 y AGS-8 que pesaron 16.88 gr y 15.44 gr para el peso de 100 semillas respectivamente. Las fuentes de variación niveles de nitrógeno y la interacción variedad por niveles de nitrógeno no presentaron significación estadística.

6. El rendimiento expresado en Kg/ha no presentó significación estadística para variedad, así tenemos INIA-Pacacocha, AGS-8 y 5-3-4-2 rindieron 812,22 Kg/ha, 748,42 Kg/ha y 615,03 Kg/ha respectivamente. Para los niveles de nitrógeno de aplicación de 60 unidades arrojó 778,26 Kg/ha siendo el mejor rendimiento estadísticamente. En la interacción variedad por niveles de nitrógeno fueron superiores los tratamientos INIA-Pacacocha con 0 de nitrógeno así como la misma variedad con 60 unidades de nitrógeno que rinde 977,63 Kg/ha y 967,66 Kg/ha respectivamente. La variedad 5-3-4-2 ocupó el último lugar cuando tuvo cero de nitrógeno.

7. El nitrógeno respondió en forma positiva con la variedad INIA-Pacacocha cuando se aplicó 60 unidades de nitrógeno.

VII. RECOMENDACIONES

Los resultados determinados en este experimento permiten recomendar lo siguiente :

1. La variedad INIA-Pacacocha respondió en forma positiva a las aplicación de 60 unidades de nitrógeno, esto permite recomendar aplicar 60 unidades de nitrógeno al cultivo de soya, siempre teniendo en cuenta el tipo de suelo en el que se cultiva .
2. Es recomendable aplicar roca fosfórica 12 meses antes de sembrar el cultivo de soya de esa manera existirá suficiente fósforo para ayudar a la actividad de nitrógeno.
3. Es necesario la aplicación una enmienda de cal para mejorar el pH del suelo.
4. Recomendar los resultados obtenidos en este trabajo de investigación solo para las condiciones de clima y suelo similares a los de Pucallpa y con la variedad INIA-Pacacocha.
5. Repetir el presente trabajo de tesis con otras dosis de nitrógeno, fuente de nitrógeno, variedades de soya , condiciones de clima y suelo.

VIII.- BIBLIOGRAFIA

CALZADA, B.J. 1 982 .Métodos estadísticos para la investigación ed. Milagros S.A. Lima, Perú, 643 pág.

CAMACHO, M.L. 1 980.Informe de asistencia técnica en el cultivo de soya. CRIA III INTSOY/AID Tingo María, Perú

..... 1 981 Desarrollo de la soya en Tingo María. EE. Tulumayo, Tingo María, Perú

CARRASCO, S.F. 1 997 . Informe técnico de análisis de suelo. Laboratorio de suelos y tejidos vegetales. EE-Pucallpa, Pucallpa, Perú, junio 1 998.

COKRANE, T, T; SANCHEZ, P.A. 1 982. Recursos de tierra, suelo y su manejo en la región amazónica. Informe acerca del conocimiento en : Amazonas e investigación sobre agricultura y usos de tierra, CIAT. Edi Colombia.

CONVENIO DE ASISTENCIA TECNICA. SIATSA/SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES DE HONDURAS 1 976. Informe anual Honduras 137 pág.

COOKE, G.W. 1 979 Fertilizantes y sus usos ed. CECSA. México pág. 29-32

DALAL, S.C.1 977 Efecto de la asociación de maiz con soya. Agricultura tropical (Tri) 54 (2): 189-191.

DIMPL E. 1 991 Suelos conservación y su manejo apropiado ed. OXFAM, ALTERVIDA. Asu. Paraguay.

EFERSON, J.1 990 La soya se tropicaliza. Revista agricultura de las Américas. Enero 1990 U.S.A.

EVANS, L.T. 1 983 Fisiología de los cultivos edi. Hemisferio Sur S.A. Argentina

FULLERTHON, T 1 981 Requerimientos del cultivo de soya . informe técnico, Lima Perú.

GONZALES, O.M. 1 991. Informe técnico EE-El Chira, Piura, Perú

LITTLE, T. Y HILS, T. 1 985 Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura tropical. Trad. Anatolio de Paula Crespo 6 ed México ed. Trelles 270 pág.

MENDOZA, R.O. 1 979 El cultivo de soya EE-Tulumayo, Tingo María, Perú.

MONTALVO, S.R. 1 977. Informe técnico. El cultivo de soya. Tingo María, Perú.

.....; AVALOS, R 1 981. El cultivo de soya en el Perú. Boletín técnico N° 2 ee-La Molina, INTSOY, Perú.

MORALES, G.J. 1 995. Informe anual 1995 Sub-programa de oleaginosas EE-Pucallpa, Pucallpa, Perú.

..... 1 996 El cultivo de la soya en la región de Ucayali. EE-Pucallpa, Pucallpa, Perú.

..... 1 997 Informe anual EE-Pucallpa PNIACT. Pucallpa, Perú

.....; MARIN, G.M. 1 996 Informe anual 1 996. EE-Pucallpa, Pucallpa, Perú.

NUREÑA, S.M. 1 978 Informe anual de la EE-Tulumayo, Tingo María, Perú.

PEÑALOSA, A; PUENTE, J; AGUADELO, O 1 982. Comportamiento de variedades y/o líneas de soya (*Glicine max* L merr) en suelos ácidos, neutros y sódicos del valle geográfico del río Cauca. Rev.ICA (Col) 17 (4): 149-155.

POEHLMAN, J.M. 1 965 Mejoramiento genético de las cosechas. México edi. Limusa, 4534 pág.

POTASH AND PHOSPHATE INSTITUTE 1 983 Manual de fertilidad de suelos. Atlante, Georgia USA

PRIETO, CW. 1 990 Informe técnico EE-Huarangopampa. Bagua, Perú.

PROGRAMA INTERNACIONAL DE SOYA INTSOY 1 979 Desarrollo del cultivo de soya en Perú, Lima, Perú.

PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION EN AGROFORESTERIA Y CULTIVO TROPICALES INIAA 1 997. Informe anual 1 997, Pucallpa, Perú.

RIOS, O. Y MATOS, L. 1 985 . Fertilidad de suelos. U.N.U. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Pucallpa, Perú.

SAUMELL, M.1 977 Soya Información técnica para su mejor conocimiento y cultivo ed. Hemisferio Sur Buenos Aires, Argentina.

SCOTT, W. 1 975 Producción moderna de la soya edi. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.

TEKALINN, T; HAQUE, I; ADUAY, E.A. 1 991 Soil, plant, water, fertilizaer, animal manure and compost analysis manual plant science. Division working document 13-IICA, Addis, abede Etiopia

THOMSON, E. 1 979 Soybean fertilizer Illinois USA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI 1 998 Estación de meteorología agrícola principal (EMAP) UNU-Pucallpa, Perú, mayo 1 998.

VALLADOLID, CH.A 1 994 Contribución de la investigación en leguminosas de grano y oleaginosas al desarrollo agrario en los últimos diez años INIA DGIA 1 994. Lima, Perú.

ZAVALETA, G.A. 1 992 Edafología. El suelo en relación con la producción CONCYTEC. Lima, Perú.

IX.- ANEXOS

Cuadro 21. Análisis de varianza para la altura de planta. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

FV.	G.L.	S.C.	C.M	F.C	SIG.
Repetición	2	883.47	441.74	1.417	N.S.
Variedad (V)	2	3557.09	1778.55	5.0705	N.S.
Error (a)	4	1247.12	311.78		
Niveles (N)	3	5.37	1.78	0.091	N.S.
V.N.	6	47.13	7.86	0.4	N.S.
Error (b)	18	351.11	19.51		
Total	35	6096.66			

C.V. (a) = 22.63%

C.V. (b) = 5.66%

Cuadro 22. Análisis de varianza para la altura de la 1° vaina. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

F.V.	GL	SC	CM	FC	SIGN.
Repetciones	2	10.67	5.335	0.78	N.S
Variedad (V)	2	531.16	265.58	34.11	**
Error (a)	4	27.17	6.79		
Niveles (N)	3	24.31	8.1	1.18	N.S.
V.N.	6	18.52	3.08	0.44	N.S.
Error (b)	18	123.43	6.857		
Total	35	735.26			

C.V. (a) = 23.12%

C.V. (b) = 23.23 %

Cuadro23. Análisis de varianza para el número de vainas/planta. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

F.V.	GL	SC	CM	FC	SIGN
Repetición	2	7.6	3.8	0.86	N.S
Variedad (V)	2	66.97	33.49	7.26	*
Error (a)	4	17.55	4.39		
Niveles (N)	3	3.18	1.27	0.79	N.S
V.N.	6	12.04	2.01	1.2	N.S
Error (b)	18	28.7	1.59		
Total	35	136.67			

C.V. (a) = 20.92 %

C.V.(b) = 12.54 %

Cuadro24. Análisis de varianza para el número de semillas/vaina. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

F.V.	GL	SC	CM	FC	SIGN.
Repetición	2	0.07	0.035	0.538	N.S.
Variedad (V)	2	0.22	0.11	1.692	N.S.
Error (a)	4	0.26	0.065		
Niveles (N)	3	0.11	0.037	0.58	N.S.
V.N.	6	0.36	0.06	1.00	N.S.
Error (b)	18	1.19	0.06		
Total	35	2.21			

C.V. (a) = 7.18%

C.V. (b) = 11.95%

Cuadro 25. Análisis de varianza para el peso de 100 semillas. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

F.V.	GL	SC	CM	FC	SIGN.
Repetición	2	5.57	2.785	4.528	N.S
Variedad (V)	2	278.37	139.185	226.31	**
Error (a)	4	2.46	0.615		
Niveles (N)	3	8.62	2.873	2.463	N.S
N.V.	6	3.67	0.612	0.53	N.S
Error (b)	18	20.99	1.166		
Total	35	314.6			

C.V.(a) = 4.334 %

C.V.(b) = 5.97 %

Cuadro 26. Análisis de varianza para el rendimiento en Kg/ha. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

F.V.	GL	SC	CM	FC	SIGN.
Repetición	2	327013.26	163506.6	2.34	N.S
Variedad (V)	2	242132.35	121066.2	1.72	N.S
Error (a)	4	279575.16	69893.79		
Niveles (N)	3	95782.36	31927.45	5.33	*
V.N.	6	276626.91	46104.49	7.69	*
Error (b)	18	107856.28	5992		
Total	35	2300986.32			

C.V.(a) = 36.51%

C.V.(b) = 10.6 %

FIGURA 7: Altura de planta para la interacción variedad/niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

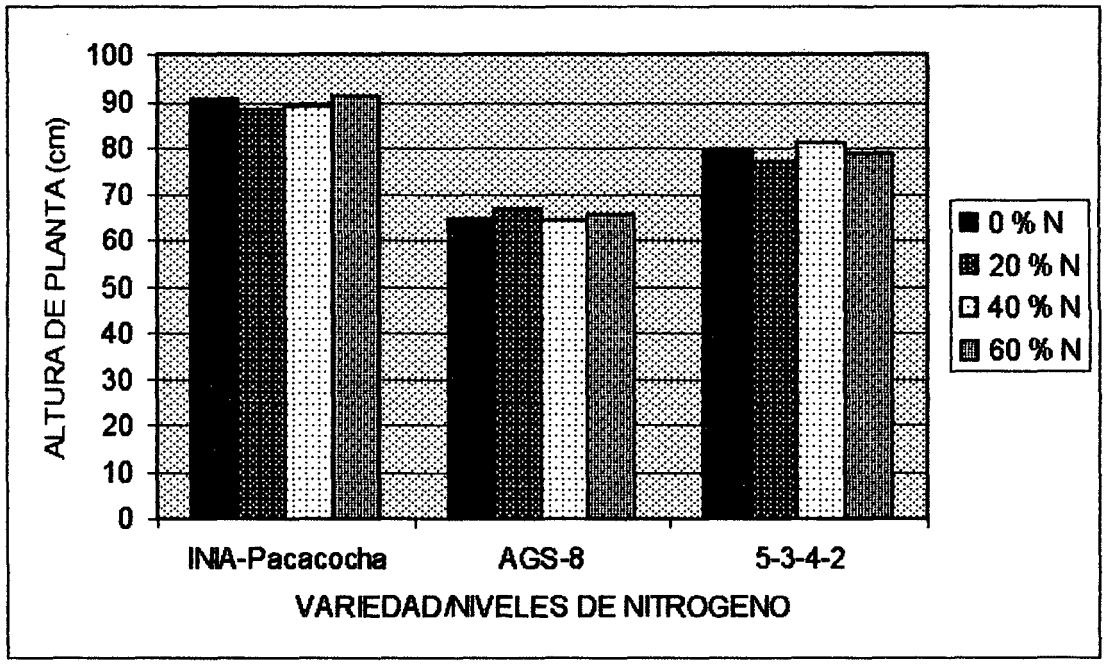


FIGURA 8: Altura de la 1° vaina para la interacción variedad/niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

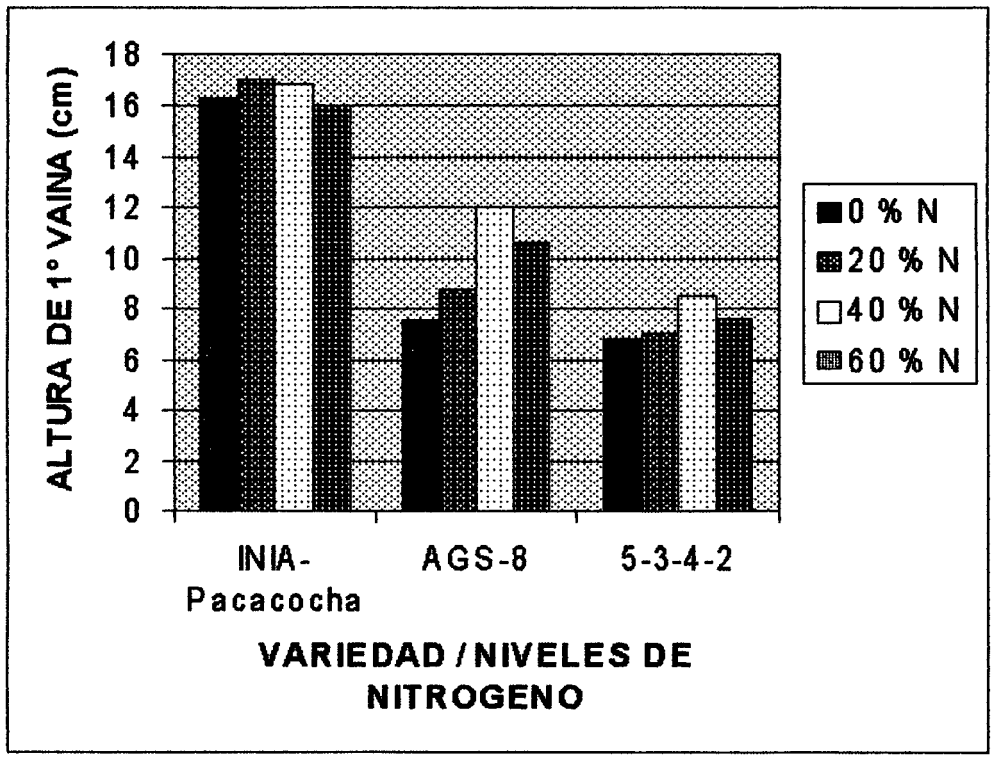


FIGURA 9: Número de vainas/planta para la interacción variedad por niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

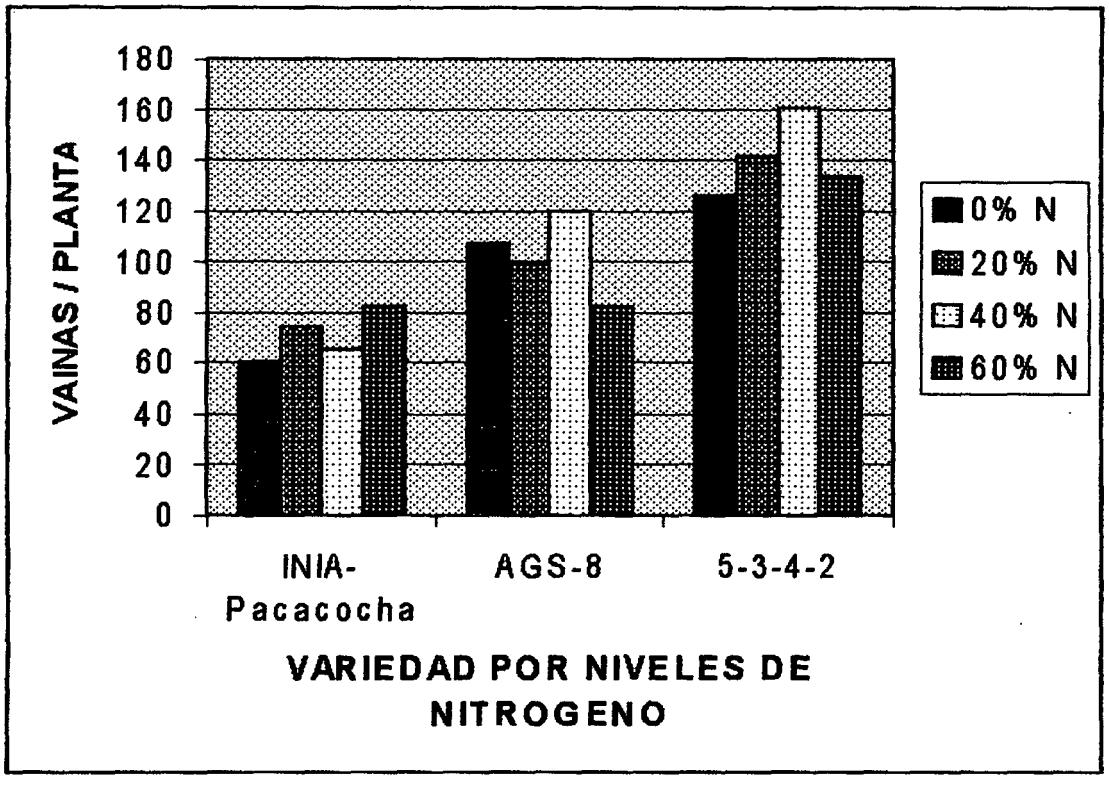


FIGURA 10: Número de semillas/vaina para la interacción variedad por niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

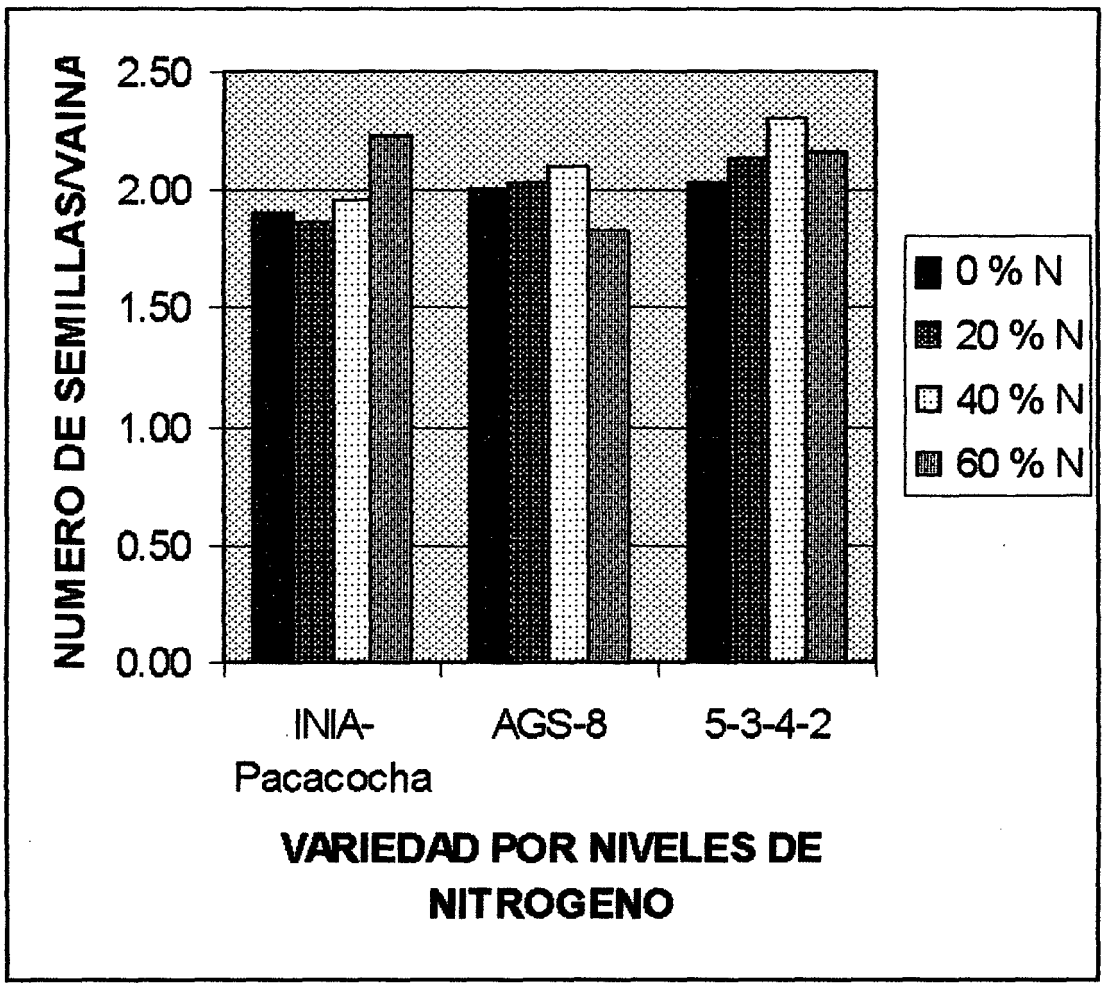
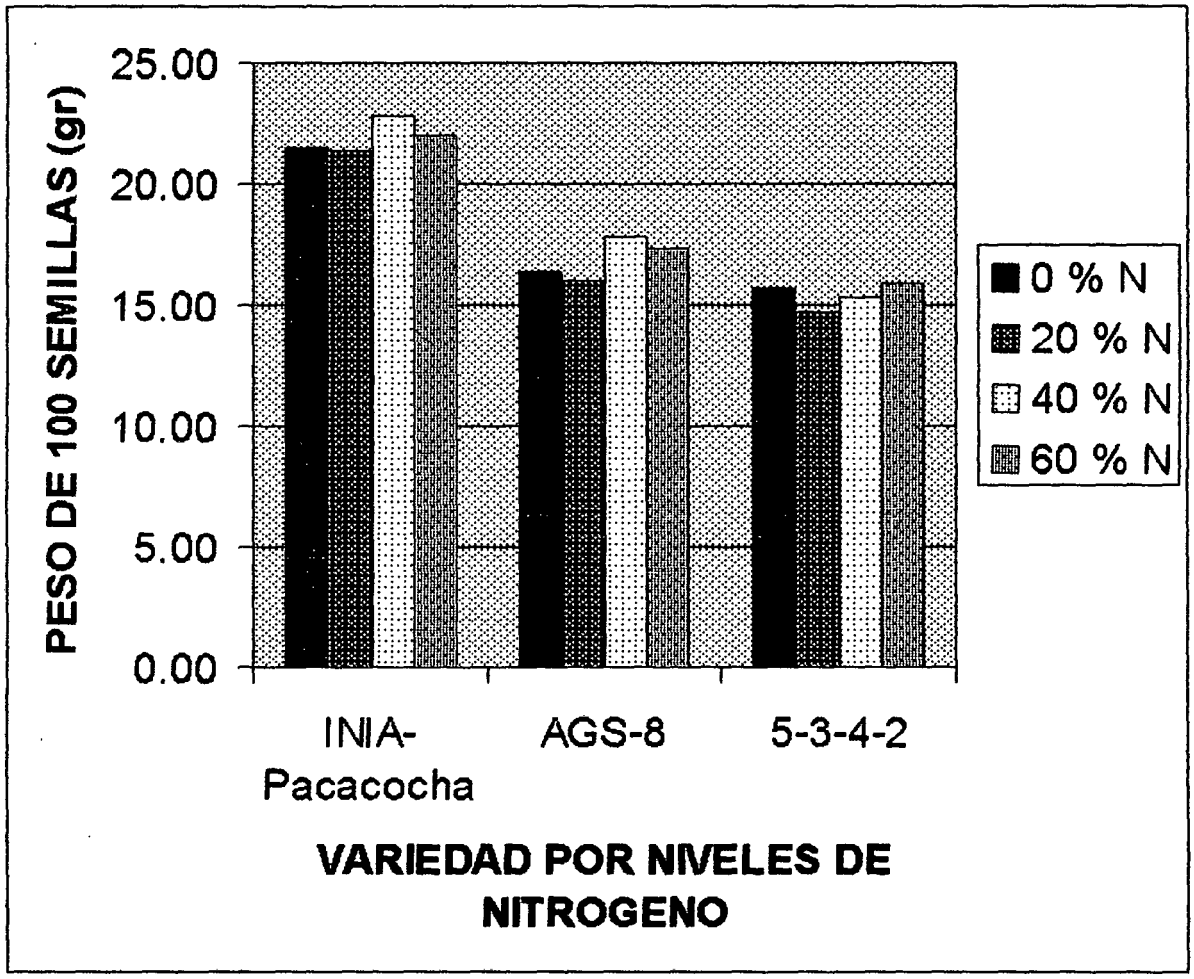


FIGURA 11: Peso de 100 semillas para variedad por niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
BIBLIOTECA

FIGURA 12: Rendimiento en Kg/ha para la interacción variedad por niveles de nitrógeno. Pucallpa, Perú, junio 1 998.

