

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERIA AGRONÓMICA

**TESIS DE GRADO PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Evaluación de productos orgánicos enraizadores en el cultivo
de arroz sembrado en condiciones de riego

Autor:

William Lorenzo Jácome Cercado

Director:

Ing. Agr. MS. SC. Miguel Arévalo Noboa

BABAHOYO – LOS RIOS – ECUADOR

2013

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
ESCUELA DE INGENIERIA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Evaluación de productos orgánicos enraizadores en el cultivo de arroz sembrado
en condiciones de riego

AUTOR:

William Lorenzo Jácome Cercado

Director:

Ing. Agr. MS. SC. Miguel Arévalo Noboa

BABAHOYO – LOS RIOS – ECUADOR

2013

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
ESCUELA DE INGENIERIA AGRONÓMICA

PRESENTADO AL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

TECNOLOGÍA COMO REQUISITO PARA LA OBTENCION DEL TÍTULO
DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Evaluación de productos orgánicos enraizadores en el cultivo de arroz sembrado en condiciones de riego

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN:

Ing. Carlos Rodríguez C.

Presidente

Ing. Agr. Eduardo Colina N.

VOCAL

Ing. Agr. Jimmy Zambrano D.

VOCAL

Las investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor:

William Lorenzo Jácome Cercado

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo dedico primordialmente a Dios por darme vida, salud, a mi familia.

A mi padre Ms. William Jácome Cevallos (+).

A mi madre Lcda. Yolanda Cercado Díaz.

A mi querida esposa Eco. Gladys Barzola Montero.

A mi amado hijo William Jácome Barzola.

William Lorenzo Jácome Cercado

AGRADECIMIENTO

Al Lcdo. Ms. William Jácome Cevallos propietario de la Finca “Don Klemer”, por darme la oportunidad de llevar a cabo este trabajo de investigación en sus predios.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias por haberme instruido profesionalmente.

Al Ing. Agr. Ms. Sc. Miguel Arévalo Noboa, Director de tesis por su valioso aporte en la realización de este trabajo investigativo.

William Lorenzo Jácome Cercado

INDICE

CONTENIDO		Pág
I	INTRODUCCIÓN	1
		1.1
Objetivo		3
II	REVISIÓN DE LITERATURA	4-14
III	MATERIALES Y MÉTODOS	15-28
IV	RESULTADOS	
	4.1 Macollos a la cosecha	29
	4.2 Macollos efectivos	31
	4.3 Días a la floración	33
	4.4 Altura de planta	33
	4.5 Longitud de panículas	35
	4.6 Granos por panículas	37
	4.7 Esterilidad de panículas	38
	4.8 Relación Grano-Paja	39
	4.9 Área foliar de la hoja bandera	39

	4.10	Madurez fisiológica	42
	4.11	Longitud y peso de raíces (10 días después de la aplicación De enraizadores)	43
	4.12	Longitud y peso de raíces (20 días después de la aplicación De enraizadores)	45
	4.13	Longitud y peso de raíces (30 días después de la aplicación De enraizadores)	48
	4.14	Longitud y peso de raíces Evaluados a la cosecha	50
	4.15	Peso de 1000 granos	52
	4.16	Rendimiento de grano	53
	4.17	Análisis económico	55
V		DISCUSIÓN	57-60
VI		CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61-64
VII		RESUMEN	65-68
VIII		SUMMARY	69-72

IX	LITERATURA SUMADA	73-75
X	ANEXOS	76

I INTRODUCCION

El arroz (*Oryza sativa L*), es un cultivo de mucha importancia en nuestro país y en el mundo, pues se lo emplea en la alimentación diaria de la población humana.

En el Ecuador, se siembran aproximadamente 382.000 hectáreas de arroz en el año; en la Provincia de Los Ríos existen suelos y condiciones climáticas para el cultivo de arroz; sembradas la mayor parte en condiciones de secano, con un rendimiento promedio de 3.28 t/ha¹; siendo inferior a los obtenidos en otros países. Por consiguiente, esto implica la necesidad de incrementar los niveles actuales de productividad por unidad de superficie; lo cual se puede conseguir con la utilización de variedades productivas y la aplicación de nuevas alternativas de manejo, tendientes a incrementar el rendimiento de grano.

¹ Datos tomados del MAGAP. Ecuador y el Sistema de Información Geográfica y Agropecuaria. 2013.

En los cultivos sembrados en condiciones de secano (lluvias), resulta beneficioso aumentar la capacidad de absorción de nutrientes a través del sistema radicular, lo cual se puede conseguir con el empleo de productos tendientes a mejorar dicho sistema de raíces, para que de esta forma las plantas presenten mayor anclaje y evitar el acame; y así mismo, con mayor sistema radicular se aprovecharán eficientemente la absorción de nutrientes disponibles y aplicados; incrementándose los niveles de productividad.

Actualmente, existen en el mercado productos orgánicos enraizadores como: Razormin, Raykat, RadiPlus y Raíces, que aplicados en dosis y épocas apropiadas, mejorarán el sistema radicular, siendo importante investigarlo en condiciones de riego, para evitar las pérdidas de los nutrimentos por lixiviación y escorrentía.

Cabe indicar, que la aplicación de dichos productos orgánicos enraizadores debe de ir acompañado de un equilibrado programa nutricional, con la cual la variedad potencializa sus funciones fisiológicas, incrementando el rendimiento de la cosecha, por las razones expuestas, se

justificó realizar la presente investigación, probando diferentes dosis de los productos enraizadores en el arroz variedad 'F – 21'.

1.1 OBJETIVOS

- Determinar el comportamiento agronómico de la variedad de arroz 'F - 21' en presencia de los productos orgánicos enraizadores.
- Identificar la dosis apropiada de los productos orgánicos enraizadores, para maximizar el rendimiento de grano.
- Analizar económicamente el rendimiento del grano en función al costo de los tratamientos.

II REVISIÓN DE LITERATURA

La nutrición de las plantas es un factor de producción que no puede considerarse aisladamente. El empleo de abonos orgánicos y minerales debe orientarse en la meta de producción, la previsible extracción de nutrientes por el cultivo y la reserva de nutrientes en el suelo. En este contexto no debe considerarse sólo las necesidades de un cultivo, sino también el balance de nutrientes del conjunto de cultivos de rotación (5).

El objetivo de un programa nutricional, es lograr una alta rentabilidad del cultivo gracias al aprovechamiento eficiente de nutrientes que permita la obtención del rendimiento y calidad deseados. Los beneficios que se logran son:

- Acelera el establecimiento y alimenta la uniformidad inicial del desarrollo del cultivo.

- Incrementa el aprovechamiento de nutrientes gracias al logro de un mejor desarrollo radicular, actividad fotosintética y fertilidad del suelo.
- Fortalece la floración, produciendo un mayor número de granos.
- Refuerza el llenado del grano favoreciendo un mayor peso del mismo (6).

Yamada (20), manifiesta que el nitrógeno es el nutriente que mas estimula la proliferación del sistema radicular, especialmente cuando se encuentra en forma amoniacal. Además, el nitrógeno amoniacal aumenta la eficiencia de la fertilización fosfatada, que a su vez tiene un efecto positivo en el desarrollo radicular. El potasio envuelto en el transporte ascendente del NO_3 de las raíces hacia la parte aérea y en el descendente con malato hacia las raíces; además el potasio participa en la síntesis de proteínas. Asimismo, indica que es fundamental que exista un adecuado balance entre los macronutrientes N, P, K, Ca, Mg, S, y micronutrientes B, Cl, Co, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, y Zn, para el buen crecimiento de la planta y microorganismos benéficos del suelo. Estos nutrientes deben de estar

presente en el suelo desde el inicio del crecimiento, cuando es mayor la absorción de estos elementos.

El fósforo es un constituyente esencial de la adenosina trifosfato (ATP), nucleótidos, ácidos nucleicos y fósfolípidos. Sus principales funciones son el transporte y almacenamiento de energía y el mantenimiento de la integridad de la membrana celular. El fósforo es móvil dentro de la planta, promueve el macollamiento, el desarrollo de la raíz, la floración temprana y la maduración (especialmente si la temperatura es baja), el fósforo es particularmente importante en la primera fase de crecimiento. Se requiere aplicar fertilizante fosfatados cuando el sistema radicular de la planta de arroz no está todavía completamente desarrollado y el suplemento fósforo nativo del suelo es bajo. El fósforo es removilizado dentro de la planta durante etapas posteriores de crecimiento si suficiente fósforo ha sido absorbido durante la etapa temprana (9).

Las plantas requieren más potasio que ningún otro nutriente, con excepción del nitrógeno. Los cultivos agronómicos contienen cantidades similares de nitrógeno y potasio, aunque el contenido de potasio de

muchos cultivos de altos rendimientos es aún mayor que el nitrógeno. A diferencia de otros nutrientes, el potasio no forma compuestos en la planta sino que permanece libre para regular muchos procesos esenciales, incluyendo la activación de enzimas, la fotosíntesis, la eficiencia del uso del agua, la síntesis de proteínas (17).

Los reguladores del crecimiento y bioestimulantes pueden alterar los procesos o estructuras vitales para, identificar los rendimientos, mejorar la calidad o facilitar la recolección. Tales compuestos químicos, pueden efectuar las propias hormonas de las plantas de un modo tan eficiente, que logran cambiar el periodo normal de desarrollo de tal manera las plantas modifican su crecimiento (11).

Sivori (19), indica que los reguladores de crecimiento son todos aquellos compuestos naturales y sintéticos que, en bajas concentraciones, promueve, inhibe o regula con modificaciones cualitativas o sin ellas, el crecimiento.

Yupera (21), expresa que los reguladores de crecimiento vegetal son compuestos orgánicos distintos de los nutrientes, que aplicados en

pequeñas cantidades, estimulan, inhiben, o modifican de cualquier otro modo los procesos fisiológicos de las plantas.

En el arroz, la raíz primaria no desempeña una función nutritiva, sino esencialmente de anclaje mecánico en el terreno. Las raíces embrionales degeneran rápidamente y son substituidas por coronas de raíces que, posteriormente, se forman en cada nudo situado en la base del tallo. Después y progresivamente, las raíces se desarrollan en cada tallo formado durante el ahijamiento y a menudo también en los nudos más elevados, como en el caso del transplante. El desarrollo máximo del sistema radicular se alcanza al término del ahijamiento, paralelamente con el máximo incremento porcentual del peso de la planta y la absorción de nutrientes (16).

El desarrollo del sistema radicular en gran parte lo determina, el método de cultivo y la naturaleza del suelo. Las variedades también muestran sistemas radiculares características: los tipos de duración corta tienen sistemas menos desarrollados que aquellos tardíos y las variedades de grano corriente tienen sistemas radiculares más bastos, en contraste con

las raíces más delicadas de grano más fino. Tanto el desarrollo hacia abajo como lateral es mayor en las variedades más altas que en las de tallo más corto y existe una elevada correlación positiva entre el número de hijuelos y el de raíces. El desarrollo de la raíz continúa hasta que todos los hijos han florecido. Las variedades típicas de pantano desarrollan un sistema radicular más profuso en condiciones de suelo lodado que al cultivarse en seco, mientras que los arroces típicos de seco y los silvestres muestran un comportamiento inverso. Por lo general la iniciación de nuevas raíces llega a su mayor número en la fase del máximo ahijamiento, y en esa época el nitrógeno, el fósforo y el potasio se absorben a una tasa mayor (18).

El arroz cultivado es una planta anual que posee tallos redondeados fusionados, hojas casi planas, y panículas terminales. Los órganos vegetativos constan de raíces, tallos y hojas. Una rama de la planta que posee raíz, tallo y hojas y con frecuencia una panícula, se conoce como vástago., hijuelo o retoño. La planta de arroz tiene un sistema radicular fibroso; hay dos tipos de raíces: a) raíces seminales, que se originan de la radícula y son de naturaleza temporal; b) raíces adventicias secundarias,

que muestran una libre ramificación y se forman a partir de los nudos inferiores del tallo joven. Estas raíces sustituyen a las raíces seminales (7).

Según Barber (4), se ha determinado que los nutrientes en la relación del suelo entra en contacto con las raíces de las plantas de tres maneras diferentes: intercepción radicular, flujo de masa y difusión. La intercepción radicular toma en cuenta la cantidad de nutrientes contactada con la raíz en crecimiento. El flujo de masa transporta los nutrientes hacia las raíces por medio del movimiento de agua en el suelo; la dimensión del flujo de masa se calcula multiplicando el volumen de agua transpirado por planta por la concentración de nutrientes que resta de agua. La difusión se calcula por la diferencia entre el total de nutrientes absorbidos por la planta, menos la suma de la intercepción radicular y el flujo de masa.

Marschiner (15); indica que el suplemento de nutrientes afectó marcadamente el crecimiento, morfología y distribución del sistema radicular, tanto en sustratos artificiales como en el perfil del suelo. En las plantas cultivadas en el suelo, el efecto de nitrógeno en el incremento de la

superficie de área radicular es, en general, más acentuada con nitrógeno amoniacal (N – NH₂) que con nitrógeno nítrico N – NO₃.

Gardener *et al* (13), el efecto del fósforo en el crecimiento radicular es un efecto indirecto, la disponibilidad de P incrementa la fotosíntesis, a lo que a su vez aumenta el sistema radicular. El potasio, a pesar de no tener un efecto directo en el desarrollo radicular, es importante por algunas funciones fisiológicas como el transporte de nutrientes y metabolitos, organización celular y control de la permeabilidad de las células.

Razormin, es un enraizante líquido con acción bioestimulante; posee una equilibrada formulación en base de extracto de algas, factores bioestimulantes, macro y micro elementos; su composición química es la siguiente:

Extracto de algas	11 % p/p
Aminoácidos libres	7 % p/p
Nitrógeno total (N)	4 % p/p
Fósforo total (P ₂ O ₅)	4 % p/p
Potasio total (K ₂ O)	3 % p/p
Hierro (Fe)	0,4 % p/p

Manganeso (Mn)	0,1 % p/p
Boro (B)	0,1 % p/p
Zinc (Zn)	0,085 % p/p
Cobre (Cu)	0,02 % p/p
Molibdeno (Mo)	0,01 % p/p
Factores bioestimulantes	1,52 % p/p (3)

Raykat enraizador, es un producto especialmente formulado para favorecer el enraizamiento en los primeros estudios de las plantas, contiene macro y micronutriente así como aminoácidos y polisacáridos perfectamente equilibrados que logran un fuerte desarrollo radicular tan beneficioso en el inicio del cultivo. Su composición química es la siguiente:

Aminoácidos libres	4 % p/p
Nitrógeno total	4 % p/p
Pentóxido de fósforo soluble en agua	8 % p/p
Oxido de potasio soluble en agua	3 % p/p
Hierro quelatado	0,1 % p/p
Zinc quelatado	0,02 % p/p
Boro	0,03 % p/p
Polisacáridos	15 % p/p
Citoquininas	0,05 % p/p (3)

Raíces, es un fertilizante quelatado hidrosoluble de uso radicular y foliar, sirve para estimular el crecimiento y desarrollo de raíces fuertes y vigorosas en mayor cantidad, logrando así una mayor absorción de agua, nutrientes minerales existentes en el suelo, obteniendo como resultado plantas fuertes y sanas que produzcan mayor cantidad de frutos de mejor calidad (8).

Rady Plus, actúa en la etapa de enraizamiento y crecimiento vegetativo de las plantas, a través de una rápida síntesis proteica (1).

Egüez (10), estableció un ensayo con los productos orgánicos Rady Max y Riz Gro que actúan como mejoradores del sistema radicular, en el cultivo del maíz híbrido 'Dekalb 5005' en la zona de Babahoyo; los resultados obtenidos demuestran la eficacia del tratamiento Riz Gro en dosis de 2,0 kg/ha aplicado a la siembra, pues se obtuvo un rendimiento de grano 10,896 t/ha; mientras que con el testigo carente del activador obtuvo el menor rendimiento 8,973 t/ha, existiendo un incremento del 21,43 %. Además, todos los tratamientos que incluyen a los Rady Max y Riz Gro, lograron utilidades económicas marginales en comparación al testigo

carente de los activadores. También, no se observó acame de raíz y tallo de las plantas en el ensayo, demostrándose el efecto de los activadores en el sistema radicular, obteniéndose mayor anclaje de las plantas.

Amores (2), en base a los resultados obtenidos en un ensayo con bioestimulantes orgánicos en el cultivo del arroz, indica que para lograr incrementos en el rendimiento de grano, es indispensable un equilibrado programa de fertilización química con macro y micronutrientes, acompañado de la aplicación del bioestimulante o activador fisiológicos, especialmente orgánicos para no causar daños ecológicos. Los bioestimulantes deben de ser aplicados en las diferentes etapas fenológicas de las plantas, con la finalidad de mejorar los suelos, y que los nutrientes presentes en el suelo se transformen en asimilables por las plantas.

García (21), evaluó los efectos de tres mejoradores orgánicos del enraizamiento sobre el comportamiento agronómico y rendimiento en el cultivo del maíz; así los enraizadores Radix – Am; Radix – Tim y Radix- Cal presentaron efectos positivos en el número de mazorcas, diámetro y

longitud de mazorca, hileras de granos y granos por mazorca. Los tratamientos Radix – Am en dosis de 6 L/ha y Radix – Cal en dosis de 5 L/ha, obtuvieron los mayores rendimientos de granos 11,586 y 11,58 t/ha, respectivamente; superando en 42,38 % y 42,31 % en relación al testigo carente del enraizador. El mayor peso de 100 granos se obtuvo con la aplicación de Radix – Tim en dosis de 6 L/ha. Además, recomienda la aplicación de los enraizadores como complemento de un equilibrado programa de fertilización química.

III MATERIALES Y METODOS

3.1 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

La presente investigación se estableció en los terrenos del Lic. William Jácome Cevallos Ms. (+), ubicado en el Km. 4.5 de la vía Febres Cordero – Matilde Esther, Recinto “El Placer”, Parroquia Febres Cordero, cantón Babahoyo, Provincia de Los Ríos; con coordenadas geográficas $01^{\circ} 50'$ de latitud sur y $80^{\circ} 36'$ de Longitud Oeste y una altura de 60 m.s.n.m.

La zona presenta un clima tropical húmedo, temperatura media anual de 24.6°C , humedad relativa de 82 % y una precipitación de 1832 mm y heliofanía de 841.6 horas de promedio anual².

El suelo posee textura franco – arcillosa, topografía plana y drenaje regular.

² Datos tomados de los Anuarios Meteorológicos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrológica.

3.2 MATERIAL DE SIEMBRA

Se empleó como material genético de siembra, la variedad de arroz 'F - 21', distribuida por la Empresa India (14), cuyas características agronómicas se describen a continuación:

Período vegetativo:	115 - 125 días
Macollamiento intermedio:	En sistemas de siembra convencional
Macollamiento alto:	En sistemas de siembra por transplante
Tipo de planta:	Semicompacta
Altura de planta:	110 - 120 cm
Longitud de panículas:	27,1 - 29,9 cm
Panículas por m ² :	146 - 364
Granos por panícula:	147 - 204
Longitud de grano:	7,27 mm (largo)
Tallos:	Fuertes y flexible con alta resistencia al volcamiento
Hoja bandera:	Erecta
Vaneamiento:	7,5 – 15 %
Rendimiento en molinería:	Excelente calidad

Resistente a *Pyricularia grisea* (hoja y cuello)

Tolerante al virus de la hoja blanca

Tolerante al *Helminthosporium* y *Rhizoctonia*

Muy resistente al daño mecánico de Sogata

Tolerante a *Hydrellia* y Barrenadores (*Diatrea*; *Rupella*)

Tolerante al enrollador de la hoja (*Syngamia*)

3.3 TRATAMIENTOS

Los tratamientos estuvieron constituidos por los productos orgánicos enraizadores Razormin, Raykat, Radi Plus y Raíces, con diferentes dosis, así:

Producto orgánico enraizador	Dosis por hectárea	Época de Aplicación
A Razormin	0,5 L	Inicio de macollamiento
B Razormin	1,0 L	Inicio de macollamiento
C Razormin	1,5 L	Inicio de macollamiento
D Raykat	0,6 L	Inicio de macollamiento
E Raykat	1,2 L	Inicio de macollamiento
F Raykat	1,8 L	Inicio de macollamiento
G Radi Plus	1,0 L	Inicio de macollamiento
H Radi Plus	1,5 L	Inicio de macollamiento
I Radi Plus	2,0 L	Inicio de macollamiento
J Raíces	0,5 kg	8 días después de la siembra

K Raíces	1,0 kg	8 días después de la siembra
L Raíces	1,5 kg	8 días después de la siembra
M Testigo sin enraizador		

3.4 MÉTODOS

Se emplearon los métodos: inductivo – deductivo; deductivo – inductivo y el método experimental.

3.5 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño experimental denominado “Bloques completos al azar” en cuatro repeticiones. Cada bloque estuvo conformado por 13 tratamientos distribuidos aleatoriamente.

La parcela experimental estuvo constituida por 12 hileras de 6 m de longitud distanciadas a 0,25 m; dando un área de 3.0 m x 6.0 m = 18.0 m². El área útil de la parcela experimental estuvo determinada por las 8 hileras centrales, eliminándose 2 hileras a

cada lado por efectos de bordes; quedando un área de 2.0 m x 6.0 m = 12 m².

La separación entre repeticiones fue de 2 metros; y 0.25 m entre las parcelas experimentales.

Todas las variables evaluadas fueron sometidas al análisis de variancia; y se empleó la prueba de significancia estadística de Tukey al 95 % de probabilidad para determinar la diferencia estadística entre las medias de los tratamientos.

3.6 MANEJO DEL ENSAYO

Durante el desarrollo del ensayo se efectuaron todas las labores y prácticas agrícolas que requirió el cultivo, así:

3.6.1 ANALISIS DE SUELO

Antes de la preparación del terreno se tomó una muestra compuesta del suelo del lugar donde se estableció el ensayo para el

análisis físico (textura) y químico (macro y micro nutrientes), en el Laboratorio de Suelos.

3.6.2 PREPARACIÓN DEL SUELO

La preparación del suelo consistió en dos pases de rastra pesada en sentido contrario; luego se realizó un pase de rastra liviana, quedando el suelo suelto y así conseguir una buena germinación de las semillas.

3.6.3 SIEMBRA

La siembra se realizó en forma manual a chorro continuo, para lo cual se hicieron surcos separados a 0.25 m, procediéndose a distribuir las semillas en el fondo del surco, luego se cubrieron las semillas. La densidad de siembra fue de 100 kilogramos de semilla por hectárea.

3.6.4 CONTROL DE MALEZAS

Al día siguiente de realizada la siembra se aplicó el herbicida pre-emergente Pendimethalin en dosis de 3.0L/ha. Posteriormente, a los 20 días después de la siembra se aplicaron los herbicidas Nominee 100 SC en dosis de 0.4L/ha + Ally 15 gr/ha, para el control de gramíneas y malezas de hoja ancha.

3.6.5 RIEGO

El cultivo se realizó bajo condiciones de riego, manteniendo el cultivo con una lámina de agua, se drenó 15 días antes de la cosecha.

3.6.6 FERTILIZACIÓN

El programa de fertilización se estableció en base a los resultados del análisis físico – químico del suelo (nutrientes disponibles) y requerimientos nutricionales del cultivo para lograr un rendimiento

de 8 toneladas de grano por hectárea. Se aplicaron 180 – 80 -180 kg/ha de nitrógeno, fosforo y potasio, respectivamente.

Como fuente de fósforo y potasio, se aplicaron los fertilizantes Superfosfato triple 46 % de P_2O_5 y Muriato de Potasio 60 % de K_2O , siendo aplicados al momento de la siembra.

El fertilizante nitrogenado fue fraccionado en tres partes iguales y aplicado al inicio de macollamiento, elongación de tallo e inicio del primordio floral, utilizándose el fertilizante Urea al 46 % de N.

Además, se aplicó el abono foliar Zinquel en dosis de 3 L/ha, en la etapa vegetativa.

3.6.7 CONTROL FITOSANITARIO

Cuando el cultivo, tuvo 20 días de edad se aplicó, el insecticida Amulet (Fipronil) en dosis de 0.25 L/ha para el control de *Hydrellia* y *Spodoptera frugiperda*. Así mismo en la etapa reproductiva, se

aplicó Endosulfan en dosis de 0.8 L/ha para el control de *Rupella albinella*.

3.6.8 COSECHA

La cosecha se realizó en forma manual, cuando los granos alcanzaron la madurez fisiológica en cada parcela experimental.

3.7 DATOS TOMADOS Y FORMA DE EVALUACIÓN

Con la finalidad de estimar los efectos de los tratamientos, se tomaron los datos siguientes:

3.7.1 NÚMERO DE MACOLLOS

Dentro del área útil de cada parcela experimental, se lanzó al azar un cuadro que corresponde a un metro cuadrado y se procedió a

contar los macollos que estaban dentro de esa área. Esta evaluación se realizó al momento de la cosecha.

3.7.2 PANÍCULAS A LA COSECHA

En el mismo metro cuadrado que se evaluaron los macollos, se contabilizaron las panículas al momento de la cosecha.

3.7.3 MACOLLOS EFECTIVOS

Se determinó en base a la relación, número de panículas entre el número de macollos por metro cuadrado al momento de la cosecha y se expresó en porcentaje.

3.7.4 DÍAS A LA FLORACIÓN

Es el tiempo transcurrido entre la fecha de la siembra hasta que el 50 % de las plantas presentaron panículas completamente fuera de la hoja envainadora.

3.7.5 ALTURA DE PLANTA

Estuvo determinada por la distancia comprendida desde la superficie del suelo al ápice de la panícula más sobresaliente, excluyendo la arista. Se tomaron al azar en cinco plantas por parcela experimental; al inicio de la etapa reproductiva y momento de la cosecha; su promedio se expresó en centímetros.

3.7.6 PORCENTAJE Y EPOCA DE ACAME

Se efectuaron observaciones periódicas en cada parcela experimental con el fin de evaluar el acame de las plantas; se considera planta acamada cuando ésta presente una inclinación de 90° en relación a la normal.

3.7.7 LONGITUD DE PANÍCULA

Se tomaron al azar cinco panículas dentro del área útil de la parcela experimental. La longitud de panícula estuvo determinada por la distancia comprendida desde el nudo ciliar al ápice de la panícula, excluyéndose las aristas.

3.7.8 GRANOS POR PANÍCULA

Se tomaron cinco panículas al azar por parcela experimental, contándose el número de granos llenos, luego se promedió.

3.7.9 ESTERILIDAD DE PANÍCULA

En cinco panículas tomadas al azar, se determinó el porcentaje de esterilidad, dividiendo el número de los granos vanos (estériles) para el número total de granos (fértiles + estériles), y este cociente se multiplica por 100 para expresar en porcentaje.

3.7.10 RELACIÓN GRANO - PAJA

Del metro cuadrado tomado para evaluar el número de panículas y macollos a la cosecha, se determinó este coeficiente. Para lo cual se pesó la paja y el grano seco al mismo porcentaje de humedad,

dividiendo el peso del grano entre el peso de la paja (material vegetativo).

3.7.11 AREA FOLIAR DE LA HOJA BANDERA

Dentro del área útil de cada parcela experimental, se tomaron al azar tres plantas; procediéndose a medir el largo y ancho de la hoja bandera, el producto de estos valores se multiplica por el coeficiente 0.75; obteniéndose el área foliar.

3.7.12 PESO DE 1000 GRANOS

Se tomaron 1000 granos por cada parcela experimental, procediéndose luego a pesar en una balanza de precisión. Los granos estuvieron libres de daños de insectos y enfermedades; su peso se expresó en gramos.

3.7.13 MADUREZ FISIOLÓGICA

Es el número de días comprendido desde la fecha de siembra hasta cuándo los granos presentaron madurez fisiológica en cada parcela experimental.

3.7.14 LONGITUD Y PESO DE RAÍCES

Se tomaron tres plantas al azar en cada parcela experimental, procediéndose a medir su longitud y peso seco de las raíces, a los 10; 20 y 30 días después de la aplicación de los enraizadores y al momento de la cosecha; los pesos se expresaran en gramos

3.7.15 RENDIMIENTO DE GRANO

3.7.16

Estuvo determinado por el peso de los granos provenientes del área útil de cada parcela experimental. El peso se ajustó al 14 % de humedad y se transformó a toneladas por hectárea. Se empleó la siguiente fórmula para ajustar los pesos.

$$P_u = \frac{P_a (100 - h_a)}{(100 - h_d)}$$

Donde:

Pu= Peso uniformizado

Pa= Peso actual

ha= Humedad

hd= Humedad deseada

3.7.17 ANALISIS ECONOMICO

El análisis económico se realizó en función al nivel de rendimiento y el costo de los tratamientos.

IV RESULTADOS

4.1. MACOLLOS Y PANÍCULAS

Los valores promedios del número de macollos y panículas/m² al momento de la cosecha, se presentan en el Cuadro 1. El análisis de varianza reportó alta significancia estadística para los tratamientos; cuyos coeficientes de variación fueron 5.99 % y 6.09 % respectivamente.

Con respecto a los macollos, los tratamientos (C) Razormin 1.5 L/ha y (F) Raykat 1.8 L/ha, con promedios 636.75 y 623.75 macollos respectivamente, se comportaron superiores e iguales estadísticamente; difiriendo con los tratamientos (J) Raices 0.5 kg/ha y (G) Radi Plus 1.0 L/ha que lograron los menores promedios 515.25 y 547.50 macollos, en su orden, sin diferir estadísticamente. Cabe indicar, que el testigo (M) sin enraizador promedió 553 macollos.

Para el carácter panículas, los tratamientos (C) Razormin 1.5 L/ha y (F) Raykat 1.8 L/ha y (B) Razormin 1.0 L/ha, obtuvieron los mayores promedios 624.25; 609.25 y 589 panículas, en su orden; siendo iguales estadísticamente entre sí; pero diferentes a los tratamientos (J) Raíces 0.5 kg/ha, (G) Radi Plus 1.0 L/ha y (M) testigo sin enraizador; con promedios 500; 528.25 y 533.25 panículas, respectivamente, sin diferir estadísticamente entre sí.

4.2. MACOLLOS EFECTIVOS

En el Cuadro 2, se aprecian los valores promedios porcentuales de macollos efectivos; el análisis de varianza reportó significancia estadística para repeticiones y tratamientos; siendo el coeficiente de variación 0.71 %.

La prueba de Tukey, determinó igualdad estadística para las medias de los tratamientos; cuyos promedios fluctuaron de 96.4 % correspondiente a los tratamientos (H) Radi Plus 1.5 L/ha y (M)

Testigo sin enraizador a 98.03 % del tratamiento (C) Razormin 1.5 L/ha.

4.3. DÍAS A LA FLORACIÓN

Los promedios de días a la floración de la variedad de arroz 'F-21', se registran en el Cuadro 2. Realizado el análisis de varianza, no se detectó significancia estadística para los tratamientos. El coeficiente de variación fue 2.64 %.

Así mismo, aplicando la prueba de Tukey, los tratamientos ensayados no difirieron estadísticamente, con promedios fluctuando de 83 días del tratamiento (K) Raices 1.0 kg/ha a 85.5 días del tratamiento (B) Razormin 1.0 L/ha.

4.4. ALTURA DE PLANTA

En el Cuadro 3, se pueden observar los promedios de altura de planta evaluada al inicio de la etapa reproductiva y al momento de la

cosecha. El análisis de varianza no determinó significancia estadística para los tratamientos; siendo los coeficientes de variación 5.86 % y 3.94 % respectivamente.

En la evaluación realizada al inicio de la etapa reproductiva, la prueba de Tukey determinó igualdad estadística para los tratamientos, con promedios oscilando de 72.75 cm a 81.50 cm correspondiente a los tratamientos (F) Raykat 1.8 L/ha y (E) Raykat 1.2 L/ha, respectivamente. El testigo sin enraizador promedió 78.75 cm. Así mismo, existió igualdad estadística para los tratamientos en la evaluación realizada a la cosecha, los promedios oscilaron de 102.75 cm del tratamiento testigo (M) sin enraizador a 111 cm del tratamiento (E) Raykat 1.2 L/ha.

4.5. LONGITUD DE PANÍCULAS

Los valores promedios de longitud de panículas de la variedad de arroz 'F-21', se pueden observar en el Cuadro 4. El análisis de

varianza determinó alta significancia estadística para los tratamientos; cuyo coeficiente de variación fue 3.90 %.

Los tratamientos (C) Razormin 1.5 L/ha, y (F) Raykat 1.8 L/ha, se comportaron superiores e iguales estadísticamente con panículas de 26.12 cm y 25.07 cm respectivamente; difiriendo con los restantes tratamientos. Mientras que, los tratamientos (G) Radi Plus 1.0 L/ha y (M) Testigo sin enraizador, lograron las panículas de menor longitud con 21.85 cm y 21.90 cm en su orden, siendo iguales estadísticamente, junto con los tratamientos (D) Raykat 0.6 L/ha, (H) Radi Plus 1.5 L/ha, (J) Raices 0.5 kg/ha y (K) Raices 1.0 kg/ha, con promedios 22.8 cm; 22.62 cm; 22.12 cm y 22.35 cm respectivamente.

4.6. GRANOS POR PANÍCULAS

En el mismo Cuadro 4, se presentan los promedios del número de granos por panículas. El análisis de varianza detectó alta significancia

estadística para los tratamientos; cuyo coeficiente de variación fue 2.66 %.

Según la prueba de Tukey, el tratamiento (C) Razormin 1.5 L/ha, se comportó superior y diferente estadísticamente a los restantes tratamientos con un valor de 137.5 granos por panícula; mientras que el testigo sin enraizador (M) alcanzó el menor promedio 115.25 granos por panícula. Cabe indicar, que los restantes tratamientos, se comportaron iguales estadísticamente.

4.7. ESTERILIDAD DE PANÍCULAS

Los promedios porcentuales de esterilidad de panículas de la variedad de arroz 'F-21', se muestran en el Cuadro 5. El análisis de varianza no reportó significancia estadística para los componentes de variación; cuyo coeficiente de variabilidad fue 21.94 %.

La prueba de Tukey, determinó igualdad estadística entre las medias de los tratamientos, cuyos promedios variaron de 7.55 % correspondiente al tratamiento (B) Razormin 1.0 L/ha a 10.50 % del

tratamiento (L) Raíces 1.5 kg/ha. El testigo (M) sin enraizador promedió 9.97 %.

4.8. RELACIÓN GRANO – PAJA

Los valores promedios de relación grano paja de los tratamientos enraizadores, se presentan en el Cuadro 5. Realizado el análisis de varianza, no se detectó significancia estadística para repeticiones y tratamientos; siendo el coeficiente de variación 6.12 %.

Los promedios de la relación grano – paja, variaron de 0.84 a 0.92; correspondientes a los tratamientos (J) Raíces 0.35 kg/ha y (B) Razormin 1.0 L/ha, respectivamente, siendo iguales estadísticamente.

4.9. ÁREA FOLIAR DE LA HOJA BANDERA

En el Cuadro 6, se registran los valores promedios de área foliar de la hoja bandera en la variedad de arroz 'F-21'; el análisis de

varianza no reportó significancia estadística para los componentes de variación. El coeficiente de variabilidad fue 5.01 %.

La prueba de Tukey, determinó igualdad estadística entre las medias de los tratamientos; cuyos promedios fluctuaron de 21.25 cm² correspondiente al tratamiento (G) Radi Plus 1.0L/ha a 23.92cm² del tratamiento (A) Razormin 0.5 L/ha. El testigo (M) sin enraizador promedió 22.52 cm².

4.10. MADUREZ FISIOLÓGICA

Los valores promedios de madurez fisiológica del arroz variedad 'F-21', se muestran en el Cuadro 6. El análisis de varianza no reportó significancia estadística para tratamientos; cuyo coeficiente de variación fue 1.41 %.

Así mismo, la prueba de Tukey, determinó igualdad estadística entre los tratamientos ensayados; cuyos promedios oscilaron de 118.25 días correspondientes al tratamiento (K) Raices 1.0 kg/ha a

121.5 días del tratamiento (E) Raykat 1.2 L/ha. El tratamiento (M) sin enraizador promedió 118.50 días.

4.11. LONGITUD Y PESO DE RAÍCES (10 DÍAS DESPUÉS DE APLICACIÓN DE ENRAIZADORES)

En el Cuadro 7, se aprecian los valores promedios de longitud y peso de raíces a los 10 días después de la aplicación de los productos orgánicos enraizadores, en la variedad de arroz 'F-21'. El análisis de varianza reportó alta significancia estadística para tratamientos; con coeficientes de variación de 5.27 % y 6.71 % respectivamente.

Para la longitud de las raíces, los tratamientos (C) Razormin 1.5 L/ha; (B) Razormin 1.0 L/ha y (A) Razormin 0.5 L/ha, obtuvieron los mayores promedios 13.62; 13.57 y 13.40 cm respectivamente, siendo iguales estadísticamente entre sí y con los tratamientos (E) Raykat 1.2 L/ha; (F) Raykat 1.8 L/ha; (I) Radi Plus 2.0 L/ha y (H) Radi Plus 1.5 L/ha., con promedios de 13.05 cm, 13.22 cm y 12.92 cm, respectivamente; difiriendo con los restantes tratamientos.

Mientras que, los tratamientos (J) Raíces 0.5 kg/ha y (K) Raíces 1.0 kg/ha obtuvieron los menores promedios 11.15 cm y 11.22 cm, en su orden, sin diferir estadísticamente.

Con respecto al peso de las raíces, los tratamientos (C) Razormin 1.5 L/ha y (F) Raykat 1.8 L/ha, se comportaron superiores e iguales estadísticamente con pesos de 4.92 g y 4.45 g, en su orden, difiriendo con los restantes tratamientos. En cambio, el tratamiento (J) Raíces 0.5 kg/ha logró el menor peso 3.05 g, siendo igual estadísticamente con los tratamientos (G) Radi Plus 1.0L/ha; (K) Raíces 1.0 kg/ha; (A) Razormin 0.5 L/ha y (M) Testigo sin enraizador con pesos de 3.12 g, 3.15 g; 3.15 g y 3.15 g respectivamente.

4.12. LONGITUD Y PESO DE RAÍCES (20 DÍAS DESPUÉS DE APLICACIÓN DE ENRAIZADORES)

Los valores promedios de longitud y peso de raíces en el arroz variedad 'F -21', evaluados a los 20 días después de la aplicación de los enraizadores, se muestran en el Cuadro 8. El análisis de varianza detecto alta significancia estadística para los tratamientos; cuyos coeficientes de variación fueron 4.7 % y 6.22 %, respectivamente.

Los tratamientos (C) Razormin 1.5 L/ha; (F) Raykat 1.8 L/ha, y (B) Razormin 1.0 L/ha, presentaron las raíces de mayor longitud con valores de 15,12 cm; 14,77 cm y 14,55 cm, respectivamente, siendo iguales estadísticamente, pero diferentes a los demás tratamientos. Mientras que los tratamientos (J) Raíces 0.5 kg/ha y (K) Raíces 1.0 kg/ha, obtuvieron los menores promedios con 11,92 cm y 12,27 cm en su orden, siendo iguales estadísticamente.

Para el peso de las raíces, los tratamientos (C) Razormin 1.5 L/ha, y (F) Raykat 1.8 L/ha, con un mismo peso 6,55 gramos, se comportaron superiores e iguales estadísticamente; difiriendo con los restantes tratamientos. Los tratamientos (M) Testigo sin enraizador; (G) Radi Plus 1.0L/ha y (J) Raíces 0.5 kg/ha, obtuvieron los menores pesos, 4,22; 4,22 y 4,32 gramos, respectivamente; sin diferir estadísticamente.

4.13. LONGITUD Y PESO DE RAÍCES (30 DÍAS DESPUÉS DE APLICACIÓN DE ENRAIZADORES)

En el Cuadro 9, se registran los promedios de longitud y peso de raíces evaluados a los 30 días después de la aplicación de los enraizadores. El análisis de varianza detectó alta significancia estadística para los tratamientos; cuyos coeficientes de variación fueron 4.95 % y 4.39 % respectivamente.

Los tratamientos (C) Razormin 1.5 L/ha y (F) Raykat 1.8 L/ha, lograron raíces de mayor longitud con 19.62 cm y 17.65 cm respectivamente, sin diferir estadísticamente; pero sí con los restantes tratamientos. En cambio, los tratamientos (K) Raíces 1.0 kg/ha; (J) Raíces 0.5 kg/ha y (M) Testigo sin enraizador, obtuvieron las raíces de menor longitud con valores 14.60 cm; 14.52 cm y 14.32 cm, en su orden; siendo iguales estadísticamente.

Así mismo los tratamientos (C) Razormin 1.5 L/ha y (F) Raykat 1.8 L/ha, alcanzaron los mayores pesos de 7.57 y 7.02 gramos,

respectivamente; siendo iguales estadísticamente; difiriendo con los restantes tratamientos. Mientras que, el tratamiento (M) Testigo sin enraizador alcanzó el menor peso de raíces con 5.02 gramos, siendo igual estadísticamente con los tratamientos (G) Radi Plus 1.0 L/ha; (H) Radi Plus 1.5 L/ha; (J) Raices 0.5 kg/ha y (K) Raices 1.0 kg/ha con valores de 5.42; 5.52; 5.35 y 5.57 gramos, en su orden

4.14. LONGITUD Y PESO DE RAÍCES EVALUADOS A LA COSECHA

En el Cuadro 10; se registran los promedios de longitud y peso de raíces obtenidos por los tratamientos, evaluados al momento de la cosecha. El análisis de varianza reportó alta significancia estadística para los tratamientos; cuyos coeficiente de variación fueron 6.16 % y 5.96 % respectivamente.

Con respecto a la longitud de raíces, el tratamiento (C) Razormin 1.5 L/ha, obtuvo el mayor promedio, seguido del tratamiento (A) Razormin 0.5 L/ha con promedio 12.57 cm y 11.5 cm, sin diferir estadísticamente; pero diferentes a los restantes tratamientos.

Mientras que los tratamientos (J) Raíces 0.5 kg/ha, (K) Raíces 1.0 kg/ha, (L) Raíces 1.5 kg/ha y (M) testigo sin enraizador, lograron los menores promedios 9.0; 9.0; 9.15 y 8.15 cm respectivamente, siendo iguales estadísticamente.

Para el peso de las raíces, los tratamientos (C) Razormin 1.5 L/ha y (F) RayKat 1.8 L/ha, registraron los mayores pesos 5.4 y 5.35 gramos, en su orden, siendo iguales estadísticamente, difiriendo con los restantes tratamientos. En cambio el tratamiento (J) Raíces 0.5 kg/ha, logró el menor peso 3.4 gramos, siendo igual estadísticamente con los tratamientos (G) Radi Plus 1.0 L/ha, (H) Radi Plus 1.5 L/ha; (K) Raíces 1.0 kg/ha y (M) Testigo sin enraizador; siendo iguales estadísticamente.

4.15. PESO DE 1000 GRANOS

Los pesos promedios de 1000 granos de arroz variedad 'F – 21', se muestran en el Cuadro 11. El análisis de varianza detectó alta significancia estadística para los componentes de variación; siendo el coeficiente de variabilidad 4.69 %

El tratamiento (C) Razormin 1.5 L/ha, obtuvo el mayor peso 36.5 gramos, siendo igual estadísticamente con los tratamientos (B) Razormin 1.0 L/ha, (E) Raykat 1.2 L/ha; (F) Raykat 1.8 L/ha; (H) Radi Plus 1.5 L/ha; (I) Radi Plus 2.0 L/ha; (K) Raices 1.0 kg/ha y (L) Raices⁵² 1.5 kg/ha; pero diferentes de los restantes tratamientos. El testigo sin enraizador, promedio 32.25 gramos.

4.16. RENDIMIENTO DE GRANO

En el Cuadro 11. Se pueden apreciar los promedios de rendimiento de grano de la variedad de arroz 'F – 21'. El análisis de varianza detectó alta significancia estadística para los tratamientos; cuyo coeficiente de variación fue 3.79 %.

De acuerdo a la prueba de Tukey, los tratamiento (C) Razormin 1.5 L/ha; (F) Raykat 1.8 L/ha y (B) Razormin 1.0 L/ha, se comportaron superiores e iguales estadísticamente con rendimientos de 8.287; 8.195 y 7.805 t/ha, respectivamente; difiriendo con los restantes

tratamientos. Mientras que, los tratamientos (M) Testigo sin enraizador; (J) Raices 0.5 kg/ha; (G) Radi Plus 1.0 L/ha y (H) Radi Plus 1.5 L/ha con rendimientos de 6.680; 6.790; 6.745 y 6.957 t/ha, respectivamente, sin diferir estadísticamente.

4.17. ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico del rendimiento de grano en función al costo de producción de los tratamientos, se muestran en el Cuadro 12.

Se observa que todos los tratamientos ensayados, obtuvieron utilidades económicas, oscilando de \$ 647.63 del tratamiento (G) Radi Plus 1.0 L/ha a \$ 1067.04 del tratamiento (C) Razormin 1.5 L/ha. Cabe indicar, que el tratamiento (F) Raykat 1.8 L/ha con 1031.52 por hectárea, se ubicó en segundo lugar. El testigo sin enraizador presento la utilidad de \$ 657.44 por hectárea.

Cuadro 1.- Valores promedios de macollos y panículas/m² al momento de la cosecha, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos enraizadores en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. 2012.

	PRODUCTO ORGANICO ENRAIZADOR	DOSIS POR HECTAREA	MACOLLOS	PANICULAS
A	Razormin	0,5 L	571,75 abc*	559,00 abc*
B	Razormin	1,0 L	602,00 abc	589,00 ab
C	Razormin	1,5 L	636,75 a	624,25 a
D	Raykat	0,6 L	576,50 abc	562,75 abc
E	Raykat	1,2 L	596,00 abc	579,00 abc
F	Raykat	1,8 L	623,75 ab	609,25 ab
G	Radi Plus	1,0 L	547,50 bc	528,25 bc
H	Radi Plus	1,5 L	586,00 abc	565,00 abc
I	Radi Plus	2,0 L	597,25 abc	581,75 abc
J	Raices	0,5 kg	515,25 c	500,00 c
K	Raices	1,0 kg	602,50 abc	585,00 abc
L	Raices	1,5 kg	594,00 abc	573,75 abc
M	Testigo sin enraizador		553,00 abc	533,25 bc
PROMEDIO			584,78	568,48
COEFICIENTE DE VARIACION (%)			5,99	6,09

* Promedios con una misma letra en cada grupo de datos; no difieren estadísticamente, según prueba de Tukey al 95 % de probabilidades.

Los enraizadores Razormin, Raykat y Radi Plus se aplicaron al macollamiento; Raices a los 8 días después de la siembra.

Cuadro 2.- Valores promedios de macollos efectivos y días a la floración, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos enraizadores en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. 2012.

	PRODUCTO ORGANICO ENRAIZADOR	DOSIS POR HECTAREA	MACOLLOS EFECTIVOS (%)	FLORACION (días)
A	Razormin	0,5 L	97,78 a*	84,25 a*
B	Razormin	1,0 L	97,85 a	85,50 a
C	Razormin	1,5 L	98,03 a	83,75 a
D	Raykat	0,6 L	97,56 a	84,00 a
E	Raykat	1,2 L	97,16 a	84,25 a
F	Raykat	1,8 L	97,66 a	84,50 a
G	Radi Plus	1,0 L	96,47 a	84,25 a
H	Radi Plus	1,5 L	96,40 a	85,00 a
I	Radi Plus	2,0 L	97,42 a	83,75 a
J	Raices	0,5 Kg	97,05 a	83,75 a
K	Raices	1,0 Kg	97,08 a	83,00 a
L	Raices	1,5 Kg	96,59 a	85,25 a
M	Testigo sin enraizador		96,40 a	83,75 a
PROMEDIO			97,19	84,23
COEFICIENTE DE VARIACION (%)			0,71	2,64

* Promedios con una misma letra en cada grupo de datos; no difieren estadísticamente, según prueba de Tukey al 95 % de probabilidades.

Los enraizadores Razormin, Raykat y Radi Plus se aplicaron al macollamiento; Raices a los 8 días después de la siembra.

Cuadro 3.- Valores promedios de altura de planta al inicio de la etapa reproductiva y a la cosecha, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos enraizadores en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. 2012.

	PRODUCTO ORGANICO ENRAIZADOR	DOSIS POR HECTAREA	ETAPA REPRODUCTIVA (cm)	COSECHA (cm)
A	Razormin	0,5 L	78,25 a*	108,50 a*
B	Razormin	1,0 L	79,75 a	109,50 a
C	Razormin	1,5 L	79,50 a	109,25 a
D	Raykat	0,6 L	80,50 a	110,75 a
E	Raykat	1,2 L	81,50 a	111,00 a
F	Raykat	1,8 L	72,50 a	101,75 a
G	Radi Plus	1,0 L	78,50 a	106,50 a
H	Radi Plus	1,5 L	79,25 a	107,25 a
I	Radi Plus	2,0 L	79,50 a	109,25 a
J	Raices	0,5 Kg	80,25 a	109,00 a
K	Raices	1,0 Kg	78,25 a	106,25 a

L	Raices	1,5 Kg	80,50 a	109,50 a
M	Testigo sin enraizador		78,75 a	102,75 a
PROMEDIO			79,00	107,79
COEFICIENTE DE VARIACION (%)			5,86	3,94

* Promedios con una misma letra en cada grupo de datos; no difieren estadísticamente, según prueba de Tukey al 95 % de probabilidades.

Los enraizadores Razormin, Raykat y Radi Plus se aplicaron al macollamiento; Raices a los 8 días después de la siembra.

Cuadro 4.- Valores promedios de longitud de panícula y granos por panícula, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos enraizadores en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. 2012.

	PRODUCTO ORGANICO ENRAIZADOR	DOSIS POR HECTAREA	LONGITUD DE PANICULA (cm)	GRANOS POR PANICULAS
A	Razormin	0,5 L	22,95 bc*	123,75 b*
B	Razormin	1,0 L	23,27 bc	126,00 b
C	Razormin	1,5 L	26,12 a	137,50 a
D	Raykat	0,6 L	22,80 c	118,75 bc
E	Raykat	1,2 L	23,42 bc	121,00 bc
F	Raykat	1,8 L	25,07 ab	125,25 b
G	Radi Plus	1,0 L	21,85 c	118,50 bc
H	Radi Plus	1,5L	22,62 c	119,50 bc
I	Radi Plus	2,0 L	23,47 bc	118,75 bc

J	Raices	0,5 Kg	22,12	c	118,00	bc
K	Raices	1,0 Kg	22,35	c	119,00	bc
L	Raices	1,5 Kg	22,92	bc	120,50	bc
M	Testigo sin enraizador		21,90	c	115,25	c
PROMEDIO			23,14		121,67	
COEFICIENTE DE VARIACION (%)			3,90		2,66	

* Promedios con una misma letra en cada grupo de datos; no difieren estadísticamente, según prueba de Tukey al 95 % de probabilidades.

Los enraizadores Razormin, Raykat y Radi Plus se aplicaron al macollamiento; Raices a los 8 días después de la siembra.

Cuadro 5.- Valores promedios de esterilidad de panícula y relación grano – paja, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos enraizadores en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. 2012.

	PRODUCTO ORGANICO ENRAIZADOR	DOSIS POR HECTAREA	ESTERILIDAD DE PANICULA (%)	RELACION GRANO - PAJA
A	Razormin	0,5 L	8,72 a*	0,85 a*
B	Razormin	1,0 L	7,55 a	0,92 a
C	Razormin	1,5 L	7,87 a	0,87 a
D	Raykat	0,6 L	9,47 a	0,89 a
E	Raykat	1,2 L	9,30 a	0,90 a
F	Raykat	1,8 L	8,60 a	0,90 a
G	Radi Plus	1,0 L	10,15 a	0,85 a

H	Radi Plus	1,5 L	9,90 a	0,85 a
I	Radi Plus	2,0 L	7,95 a	0,89 a
J	Raices	0,5 Kg	10,35 a	0,84 a
K	Raices	1,0 Kg	10,37 a	0,85 a
L	Raices	1,5 Kg	10,50 a	0,88 a
M	Testigo sin enraizador		9,97 a	0,89 a
PROMEDIO			9,28	0,88
COEFICIENTE DE VARIACION (%)			21,94	6,12

* Promedios con una misma letra en cada grupo de datos; no difieren estadísticamente, según prueba de Tukey al 95 % de probabilidades.

Los enraizadores Razormin, Raykat y Radi Plus se aplicaron al macollamiento; Raices a los 8 días después de la siembra.

Cuadro 6.- Valores promedios del área foliar de hoja bandera y madurez fisiológica, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos enraizadores en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. 2012.

	PRODUCTO ORGANICO ENRAIZADOR	DOSIS POR HECTAREA	AREA FOLIAR HOJA BANDERA (cm ²)	MADUREZ FISIOLÓGICA (días)
A	Razormin	0,5 L	23,92 a*	118,75 a*
B	Razormin	1,0 L	23,60 a	120,75 a
C	Razormin	1,5 L	23,72 a	119,25 a
D	Raykat	0,6 L	23,55 a	119,75 a

E	Raykat	1,2 L	23,30 a	121,50 a
F	Raykat	1,8 L	22,90 a	121,00 a
G	Radi Plus	1,0 L	21,25 a	121,00 a
H	Radi Plus	1,5 L	22,85 a	120,50 a
I	Radi Plus	2,0 L	22,25 a	120,50 a
J	Raices	0,5 Kg	22,20 a	120,00 a
K	Raices	1,0 Kg	23,20 a	118,25 a
L	Raices	1,5 Kg	22,67 a	120,75 a
M	Testigo sin enraizador		22,52 a	118,50 a
PROMEDIO			22,91	120,04
COEFICIENTE DE VARIACION (%)			5,01	1,41

* Promedios con una misma letra en cada grupo de datos; no difieren estadísticamente, según prueba de Tukey al 95 % de probabilidades.

Los enraizadores Razormin, Raykat y Radi Plus se aplicaron al macollamiento; Raices a los 8 días después de la siembra.

Cuadro 7.- Valores promedios de longitud y peso de raíces a los 10 días después de la aplicación, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos enraizadores en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. 2012.

	PRODUCTO ORGANICO ENRAIZADOR	DOSIS POR HECTAREA	LONGITUD DE RAICES (cm)	PESO DE RAICES (g)
A	Razormin	0,5 L	13,40 ab*	3,15 e*

B	Razormin	1,0 L	13,57 a	3,80 cd
C	Razormin	1,5 L	13,62 a	4,92 a
D	Raykat	0,6 L	12,25 abc	3,40 de
E	Raykat	1,2 L	13,05 ab	3,60 cde
F	Raykat	1,8 L	13,22 ab	4,45 ab
G	Radi Plus	1,0 L	11,85 bc	3,12 e
H	Radi Plus	1,5 L	12,92 ab	3,22 de
I	Radi Plus	2,0 L	13,30 ab	4,05 bc
J	Raices	0,5 Kg	11,15 c	3,05 e
K	Raices	1,0 Kg	11,22 c	3,15 e
L	Raices	1,5 Kg	12,55 abc	3,47 cde
M	Testigo sin enraizador		12,55 abc	3,15 e
PROMEDIO			12,67	3,58
COEFICIENTE DE VARIACION (%)			5,27	6,71

* Promedios con una misma letra en cada grupo de datos; no difieren estadísticamente, según prueba de Tukey al 95 % de probabilidades.

Los enraizadores Razormin, Raykat y Radi Plus se aplicaron al macollamiento; Raices a los 8 días después de la siembra.

Cuadro 8.- Valores promedios de longitud y peso de raíces a los 20 días después de la aplicación, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos enraizadores en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. 2012.

	PRODUCTO ORGANICO ENRAIZADOR	DOSIS POR HECTAREA	LONGITUD DE RAICES (cm)	PESO DE RAICES (g)
A	Razormin	0,5 L	13,75 abcd*	4,92 bcd*
B	Razormin	1,0 L	14,55 ab	5,42 b
C	Razormin	1,5 L	15,12 a	6,55 a
D	Raykat	0,6 L	13,75 abcd	5,15 bc
E	Raykat	1,2 L	14,35 abc	4,87 bcd
F	Raykat	1,8 L	14,77 a	6,55 a
G	Radi Plus	1,0 L	13,15 bcde	4,22 d
H	Radi Plus	1,5 L	13,97 abc	4,95 bcd
I	Radi Plus	2,0 L	13,80 abcd	5,17 bc
J	Raices	0,5 Kg	11,92 e	4,32 d
K	Raices	1,0 Kg	12,27 de	4,62 cd
L	Raices	1,5 Kg	13,67 abcd	4,90 bcd
M	Testigo sin enraizador		12,87 cde	4,22 d
PROMEDIO			13,69	5,07
COEFICIENTE DE VARIACION (%)			4,70	6,22

* Promedios con una misma letra en cada grupo de datos; no difieren estadísticamente, según prueba de Tukey al 95 % de probabilidades.

Los enraizadores Razormin, Raykat y Radi Plus se aplicaron al macollamiento; Raices a los 8 días después de la siembra.

Cuadro 9.- Valores promedios de longitud y peso de raíces a los 30 días después de la aplicación, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos enraizadores en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. 2012.

	PRODUCTO ORGANICO ENRAIZADOR	DOSIS POR HECTAREA	LONGITUD DE RAICES (cm)	PESO DE RAICES (g)
A	Razormin	0,5 L	15,25 cde*	6,50 bc*
B	Razormin	1,0 L	16,42 bcd	6,70 bc
C	Razormin	1,5 L	19,62 a	7,57 a
D	Raykat	0,6 L	15,67 bcde	6,27 cd
E	Raykat	1,2 L	16,42 bcd	6,52 bc
F	Raykat	1,8 L	17,65 ab	7,02 ab
G	Radi Plus	1,0 L	15,27 cde	5,42 ef
H	Radi Plus	1,5 L	16,60 bc	5,52 ef
I	Radi Plus	2,0 L	16,35 bcd	5,82 de
J	Raices	0,5 Kg	14,52 de	5,35 ef
K	Raices	1,0 Kg	14,60 de	5,57 ef
L	Raices	1,5 Kg	14,65 cde	5,60 def
M	Testigo sin enraizador		14,32 e	5,02 f
PROMEDIO			15,95	6,07
COEFICIENTE DE VARIACION (%)			4,95	4,39

* Promedios con una misma letra en cada grupo de datos; no difieren estadísticamente, según prueba de Tukey al 95 % de probabilidades.

Los enraizadores Razormin, Raykat y Radi Plus se aplicaron al macollamiento; Raices a los 8 días después de la siembra.

Cuadro 10.- Valores promedios de longitud y peso de raíces al momento de la cosecha, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos enraizadores en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. 2012.

	PRODUCTO ORGANICO ENRAIZADOR	DOSIS POR HECTAREA	LONGITUD DE RAICES (cm)	PESO DE RAICES (g)
A	Razormin	0,5 L	11,50 ab*	4,47 b*
B	Razormin	1,0 L	10,95 bcd	4,55 b
C	Razormin	1,5 L	12,57 a	5,40 a
D	Raykat	0,6 L	10,22 bcde	4,17 bc
E	Raykat	1,2 L	10,95 bcd	4,22 bc
F	Raykat	1,8 L	11,07 abc	5,35 a
G	Radi Plus	1,0 L	9,47 de	3,67 cd
H	Radi Plus	1,5 L	9,85 cde	3,75 cd
I	Radi Plus	2,0 L	9,72 cde	4,15 bc
J	Raices	0,5 Kg	9,00 e	3,40 d
K	Raices	1,0 Kg	9,00 e	3,77 cd
L	Raices	1,5 Kg	9,15 e	3,95 bcd
M	Testigo sin enraizador		8,85 e	3,60 cd
PROMEDIO			10,18	4,19
COEFICIENTE DE VARIACION (%)			6,16	5,96

* Promedios con una misma letra en cada grupo de datos; no difieren estadísticamente, según prueba de Tukey al 95 % de probabilidades.

Los enraizadores Razormin, Raykat y Radi Plus se aplicaron al macollamiento; Raices a los 8 días después de la siembra.

Cuadro 11.- Valores promedios del peso de 1000 granos y rendimiento de grano, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos enraizadores en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. 2012.

	PRODUCTO ORGANICO ENRAIZADOR	DOSIS POR HECTAREA	PESO DE 1000 GRANOS (g)	RENDIMIENTO DE GRANO Ton/ha
A	Razormin	0,5 L	30,75 b*	7,260 bcd*
B	Razormin	1,0 L	34,50 ab	7,805 ab
C	Razormin	1,5 L	36,50 a	8,287 a
D	Raykat	0,6 L	31,00 b	7,357 bcd
E	Raykat	1,2 L	34,00 ab	7,687 abc
F	Raykat	1,8 L	33,25 ab	8,195 a
G	Radi Plus	1,0 L	31,50 b	6,745 d
H	Radi Plus	1,5 L	34,25 ab	6,957 d
I	Radi Plus	2,0 L	33,50 ab	7,197 bcd
J	Raices	0,5 Kg	31,50 b	6,790 d
K	Raices	1,0 Kg	32,75 ab	7,007 cd
L	Raices	1,5 Kg	33,00 ab	7,062 cd

M Testigo sin enraizador	32,25	b	6,680	d
<hr/>				
PROMEDIO	32,98		7,310	
COEFICIENTE DE VARIACION (%)	4,69		3,79	
<hr/>				

* Promedios con una misma letra en cada grupo de datos; no difieren estadísticamente, según prueba de Tukey al 95 % de probabilidades.

Los enraizadores Razormin, Raykat y Radi Plus se aplicaron al macollamiento; Raices a los 8 días después de la siembra.

V DISCUSIÓN

En la presente investigación se estudió el comportamiento agronómico del arroz variedad 'F-21', en presencia de diferentes dosis de productos orgánicos enraizadores; los resultados y evidencias experimentales demuestran que los enraizadores Razormin y Raykat, presentaron efectos positivos y superiores a Radi Plus y Raices; superando al testigo carente del enraizador; reflejándose la importancia del empleo de dichos enraizadores.

En lo que respecta al número de macollos y panículas al momento de la cosecha, Razormin 1.5 L/ha y Raykat 1.8 L/ha, obtuvieron los mayores promedios con valores de 636.75 y 624.25; para Razormin 1.5 L/ha; mientras que el testigo sin enraizador fue 553 y 533.25; existiendo un incremento del 15.14 % y 17.06 % para macollos y panículas, respectivamente, mientras que con el Raykat 1.8 L/ha, los incrementos fueron de 12.79 % y 14.25 % en su orden; estos resultados demuestran las bondades de dichos enraizadores, pues tienen una acción bioestimulante y poseen una formulación equilibrada de macro y micronutrientes, que

favorecen el enraizamiento en los primeros estadios de las plantas, Atlántica Agrícola (3). Cabe indicar, que al existir un mayor sistema radicular, las plantas absorben en mayor cantidad los nutrientes disponibles en el suelo y aplicados; influyendo positivamente en el rendimiento de grano.

Los caracteres macollos efectivos, días a la floración, altura de planta, esterilidad de panículas, relación grano – paja, área foliar de la hoja bandera y madurez fisiológica, no estuvieron influenciados significativamente por los productos orgánicos enraizadores; cabe indicar, que la presencia de los enraizadores produjeron incrementos leves en cada variable con respecto al testigo carente del enraizador, sin alcanzar significancia estadística.

Para el carácter longitud de panículas, el tratamiento (C) Razormin 1.5 L/ha, produjo las panículas de mayor longitud, seguidos del tratamiento (F) Raykat 1.8 L/ha con valores de 26.12 cm y 25.07 cm respectivamente, sin diferir estadísticamente; mientras que el testigo (M) carente de enraizador logró panículas de 21.9 cm, ratificándose la

importancia del empleo de dichos enraizadores para asegurar incrementos en el rendimiento de grano. Mientras que, para el número de granos por panículas, el tratamiento (C) Razormin 1.5 L/ha, presentó panículas con 137.5 granos; en cambio el testigo sin enraizador fue de 115.25 granos; reflejándose el efecto positivo del Razormin; y así mismo fue para el peso de 1000 granos, que excedió en 4.25 gramos al testigo.

Los caracteres longitud y peso de raíces de las plantas de arroz, en presencia de los enraizadores orgánicos Razormin y Raykat en dosis de 1.5 y 1.8 L/ha respectivamente, produjeron incrementos en las evaluaciones realizadas a los 10; 20 y 30 días después de la aplicación de los enraizadores, difiriendo significativamente con el testigo carente del enraizador; demostrándose la eficiencia de dichos productos; luego disminuyó el sistema radicular en la evaluación realizada al momento de la cosecha; esto indica que Razormin 1.5 L/ha y Raykat 1.8 L/ha, deben ser aplicados para mejorar el sistema radicular y por ende originar un mejor funcionamiento fisiológico, que se traduce en mayor rendimiento de grano y utilidad económica por hectárea.

El efecto positivo del Razormin 1.5 L/ha y Raykat 1.8 L/ha en los componentes del rendimiento de grano, originó incrementos en el rendimiento de grano; alcanzando los mayores promedio 8.287 y 8.195 t/ha respectivamente, superando al testigo que produjo 6.68 t/ha; existiendo incrementos de 1.607 y 1515 kg/ha, que representa incrementos de 24.05 % y 22.67 % en comparación al testigo, determinándose que dichos enraizadores mostraron una alta eficiencia para el rendimiento de grano; pues obtuvieron las mayores utilidades económicas por hectárea de \$1067.04 y \$1031.52 para Razormin y Raykat. Por consiguiente, se recomienda la utilización de dichos enraizadores en las dosis apropiadas, como complemento de un equilibrado programa nutricional, concordando con Egüez (10), García (12) y Amores (2), pues indican que para lograr incrementos en el rendimiento de grano, es indispensable un equilibrado programa de fertilización química con macro y micronutrientes.

VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base al análisis e interpretación de los resultados experimentales se delinear las conclusiones siguientes:

1. Los productos orgánicos enraizadores Razormin y Raykat produjeron mayores rendimientos que Radi Plus y Raíces en las variables evaluadas.
2. El mayor número de macollos y panículas a la cosecha se logró con Razormin 1.5 L/ha y Raykat 1.8 L/ha.
3. Razormin 1.5 L/ha incrementó 15.14 % y 17.06 % y Raykat en 12.79 % y 14.25 % en comparación al testigo carente de enraizador, para los caracteres macollos y panículas/m², respectivamente.
4. El tratamiento (C) Razormin 1.5 L/ha, originó panículas de mayor longitud 26.12 cm y con 137.5 granos, mientras que el testigo

carente del enraizador presentó panículas de 21.9 cm y 115.25 granos, difiriendo estadísticamente.

5. Los enraizadores Razormin y Raykat incrementaron significativamente el peso de 1000 gramos.
6. La longitud y peso de raíces evaluadas a los 10; 20 y 30 días después de la aplicación de los enraizadores Razormin 1.5 L/ha y Raykat 1.8 L/ha, presentaron aumentos significativos.
7. La longitud y peso de las raíces se disminuyó en el momento de la cosecha.
8. Los mayores rendimientos de grano se alcanzaron con los tratamientos (C) Razormin 1.5 L/ha y (F) Raykat 1.8 L/ha, con 8.287 y 8.195 t/ha, siendo diferentes estadísticamente con los demás tratamientos.

9. Los tratamientos (C) Razormin 1.5 L/ha y (F) Raykat 1.8 L/ha, presentaron incrementos del 24.05 % y 22.05 % en comparación al testigo sin enraizador, para el carácter rendimiento de grano y a su vez las mayores utilidades económicas por hectárea.

10. Los caracteres macollos efectivos, floración, altura de planta, esterilidad de panículas, relación grano – paja, área foliar de la hoja bandera y madurez fisiológica no estuvieron influenciados significativamente por los productos enraizadores.

Analizadas las conclusiones, se recomienda:

1. El empleo de la variedad de arroz 'F-21' en siembras comerciales, debido a su buen comportamiento agronómico y capacidad productiva de grano.

2. La aplicación del producto orgánico enraizador Razormin en dosis de 1.5 L/ha al inicio del macollamiento, para maximizar el rendimiento de grano y utilidades económicas por hectárea.

3. El empleo de los productos enraizadores como complemento de un equilibrado programa nutricional.

4. Continuar con la investigación en cultivos de arroz en condiciones de seco y suelos fangueados.

VII RESUMEN

La presente investigación se realizó en los terrenos del Sr. Lic. William Jácome Cevallos Ms. (+), ubicado en el Km 4.5 de la vía Febres Cordero – Matilde Esther, Recinto “El Placer”, Parroquia Febres Cordero, Cantón Babahoyo, Provincia de Los Ríos, en la variedad de arroz ‘F – 21’, probando los productos orgánicos enraizadores Razormin, Raykat, Radi Plus y Raices; con la finalidad de: determinar el comportamiento agronómico de la variedad ‘F – 21’ en presencia de los productos orgánicos enraizadores; identificar la dosis más apropiada de los enraizadores, para maximizar el rendimiento de grano; evaluar la eficiencia de los enraizadores en comparación al testigo; y, analizar económicamente el rendimiento de grano en función al costo de los tratamientos.

Los tratamientos estuvieron constituidos por los diferentes enraizadores así: Razormin 1.0; 1.5 y 2.0 L/ha; Raykat 0.6; 1.2 y 1.8 L/ha; Radi Plus 1.0; 1.5 y 2.0 L/ha; Raices 0.5; 1.0 y 1.5 kg/ha; además se incluyó un tratamiento testigo carente del enraizador, dando un total de 13 tratamientos.

Se utilizó el diseño experimental “Bloques completos al azar” en cuatro repeticiones. La parcela experimental estuvo constituida por 12 hileras de 6 m de longitud, distanciadas 0.25 m, dando un área de 18 m²; mientras que el área útil de la parcela experimental fue de 12 m², eliminándose dos hileras a cada lado por efecto de borde.

Se evaluaron las variables: macollos y panículas/m² a la cosecha; macollos efectivos; días a la floración; altura de planta; longitud de panículas; granos por panículas; esterilidad de panículas; relación grano – paja; área foliar de la hoja bandera; peso de 1000 granos; madurez fisiológica; longitud y peso de raíces y rendimiento de grano. Se empleó la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad para determinar la diferencia estadística entre las medias de los tratamientos.

Con base al análisis e interpretación estadística de los resultados experimentales, se concluyó:

1. Razormin 1.5 L/ha incrementó 15.14 % y 17.06 % y Raykat en 12.79 % y 14.25 % en comparación al testigo carente de enraizador, para los caracteres macollos y panículas/m², respectivamente.
2. El tratamiento (C) Razormin 1.5 L/ha, originó panículas de mayor longitud 26.12 cm y con 137.5 granos, mientras que el testigo carente del enraizador presentó panículas de 21.9 cm y 115.25 granos, difiriendo estadísticamente.
3. La longitud y peso de raíces evaluadas a los 10; 20 y 30 días después de la aplicación de los enraizadores Razormin 1.5 L/ha y Raykat 1.8 L/ha, presentaron aumentos significativos.
4. Los mayores rendimientos de grano se alcanzaron con los tratamientos (C) Razormin 1.5 L/ha y (F) Raykat 1.8 L/ha, con 8.287 y 8.195 t/ha, siendo diferentes estadísticamente con los demás tratamientos.
5. Los tratamientos (C) Razormin 1.5 L/ha y (F) Raykat 1.8 L/ha, presentaron incrementos del 24.05 % y 22.05 % en comparación al

testigo sin enraizador, para el carácter rendimiento de grano y a su vez las mayores utilidades económicas por hectárea.

6. Los caracteres macollos efectivos, floración, altura de planta, esterilidad de panículas, relación grano – paja, área foliar de la hoja bandera y madurez fisiológica no estuvieron influenciados significativamente por los productos enraizadores.

VIII SUMMARY

The present investigation Matilde Esther carried out in the areas of Lic. William Jácome Cevallos Ms(+), located in the Km 4.5 of the route Febres Cordero, Enclosure " El Placer ", Parish Febres Cordero, Babahoyo city, Province of Los Rios, in the variety of rice ' F - 21 ', proving the organic grow roots products Razormin, Raykat, Radi Plus and Roots; with the purpose of: to determine the agronomic behavior of the variety ' F - 21 ' in presence of the organic grow roots products ; to identify the most appropriate dose of the grow roots, to maximize the performance of grain; to evaluate the efficiency of the grow roots in comparison to the witness; and, to analyze economically the performance of grain in function to the cost of the treatments.

The treatments were constituted you for the different grow roots like that: Razormin 1.0; 1.5 and 2.0 L/ha; Raykat 0.6; 1.2 and 1.8 L/ha; Radi Plus 1.0; 1.5 and 2.0 L/ha; Roots 0.5; 1.0 and 1.5 Kg/ha; in addition witness lacking in the grow roots included a treatment, giving a total of 13 treatments.

The experimental design was in use "complete Blocks at random" in four repetitions. The experimental plot was constituted for 12 rows of 6m of length, distanced 0.25 m, giving an area of 18 m²; whereas the useful area of the experimental plot was of 12 m², two rows being eliminated to every side by effect of edge.

The variables were evaluated: bunch and panicles/m² to the crop; bunch workforce; days to the flowering; height of plant; length of panicles; grains for panicles; sterility of panicles; relation grain - straw; area to foliate of the leaf flag; weight of 1000 grains; physiological maturity; length and weight of roots and performance of grain. Tukey's test was used to 95 % of probability to determine the statistical difference between the averages of the treatments.

With base to the analysis and statistical interpretation of the experimental results, he concluded:

1. Razormin 1.5 L/ha increased 15.14 % and 17.06 % and Raykat in 12.79 % and 14.25 % in comparison to the lacking witness of grow root, for the characters bunch and panicles/m², respectively.
2. The treatment (C) Razormin 1.5L/ha, originated panicles of major length 26.12 cm and with 137.5 grains, whereas the witness lacking in the grow root presented panicles of 21.9 cm and 115.25 grains, differing statistically.
3. The length and weight of roots evaluated to the 10; 20 and 30 days after the application of the grow roots Razormin 1.5 L/ha and Raykat 1.8 L/ha, presented significant increases.
4. The major performances of grain reached with the treatments (C) Razormin 1.5 L/ha and (F) Raykat 1.8 L/ha, with 8.287 and 8.195 Ton/ha, being different statistically with other treatments.
5. The treatments (C) Razormin 1.5 L/ha and (F) Raykat 1.8 L/ha, presented increases of 24.05 % and 22.05 % in comparison to the

witness without grow root, for the character performance of grain and in turn the major economic usefulness for hectare.

6. The characters bunch workforce, flowering, height of plant, sterility of panicles, relation grain - straw, area to foliate of the leaf flag and physiological maturity were influenced significantly by the products grow roots.

IX LITERATURA CITADA

1. AGROGEAR.S.A. s.f.p. Boletín Técnico. Radi Plus.
2. AMORES, B. D. 2004. Efectos de los bioestimulantes orgánicos Humus Bio – Gro; Bio – Gro y Synergizer en el cultivo del arroz. Tesis de Grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. 70p.
3. ATLANTA AGRÍCOLA. S.F.P. Nutrición vegetal. Boletín Técnico. Alicante, España. pp: 10 – 12.
4. BARBER, S.A. 1995. Soil nutrient bioavailability – a mechanistic approach. 2ed. New York, Jhon Wailey & Sons, Inc. 414 p.
5. BASF. s.f.p. La nutrición de las plantas. Boletín Técnico. p. 17.
6. COSMOCEL. s.f.p. Programa nutricional. Arroz. Plegable Divulgativo. Guayaquil. Ecuador.
7. DE DATTA, S. K. 1986. Producción de arroz. Fundamentos y Prácticas. Morfología, crecimiento y desarrollo de la planta. Editorial Limusa, S. A. de C.V. México D.F. pp.: 177 – 178.

8. DIFARMAGRO, S. A. s.f.p. Programa de fertilización orgánica para alto rendimiento. Plegable Divulgativo. Ecuador. 6p.
9. DOBERMAN, A y T. FAIRHURST.2002. Manejo del fósforo en arroz. Informaciones Agronómicas Nº 46. Instituto de la Potasa y el Fósforo. pp.: 1 – 5.
10. EGUEZ, M.V. 2007. Efectos de los activadores biológicos Rady Max y Riz Gro en el rendimiento de grano del maíz híbrido 'Dekalb 5005' en la zona de Babahoyo. Tesis de Grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. 67p.
11. GALSTON, A. W. and P. J. DAVIS, 1969. Hormonal regulation in higher plants. Science 163. pp. 1288-1297.
12. GARCÍA, L. T. 2008. Evaluar los efectos de tres mejoradores orgánicos del enraizamiento sobre el comportamiento agronómico y rendimiento de grano en el cultivo del maíz. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. 49 p.
13. GARDENER, P.F., R.B. PEARCE, and. R.G. MITCHELL. 1985. Physiology of crop plants. Ames, Iowa State University.
14. INDIA. s.f.p. Semilla de arroz 'F – 21'. Boletín Técnico.

15. MARSCHNER, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2. Ed. London Academic Press Limited.
16. MENDIETA, M. 2009. Cultivo y producción de arroz. Desarrollo radicular. Ediciones Ripalme E.I.R.L. Primera Edición. Lima, Perú. pp: 50 – 51.
17. POTASH & PHOSPHATE INSTITUTE. 1989. Manual de fertilidad de los suelos. Atlanta, Georgia, U.S.A
18. RIMACHE, A. M. 2008. Cultivo del arroz. Morfología y desarrollo de la planta. Empresa Editora Macro E.I.R.L. Lima, Perú. pp: 21 - 23.
19. SIVORI, E 1986. Fisiología Vegetal. Buenos Aires, Argentina.
20. YAMADA, T. 2003. Como mejorar la eficiencia de la fertilización aprovechando las interacciones entre nutrientes. Instituto de la Potasa y el Fósforo. Informaciones Agronómicas Nº 50. pp: 1 – 6.
21. YUPERA, E. P.1988. Herbicidas y Fito reguladores. Madrid, España. pp. 3 – 6.

Cuadro 13.- Datos de macollos/m² al momento de la cosecha, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR	L/ha	I	II	III	IV	Σ	X
A Razormin	0,5	618	554	605	510	2287	571,75
B Razormin	1	640	550	620	598	2408	602
C Razormin	1,5	650	632	640	625	2547	636,75
D Raykat	0,6	622	584	580	520	2306	576,5
E Raykat	1,2	626	538	615	605	2384	596
F Raykat	1,8	630	620	595	650	2495	623,75
G Radi Plus	1	596	536	540	518	2190	547,5
H Radi Plus	1,5	600	590	632	522	2344	586
I Radi Plus	2	551	630	625	583	2389	597,25
J Raices	0,5	491	500	550	520	2061	515,25
K Raices	1	688	602	580	540	2410	602,5
L Raices	1,5	600	576	590	610	2376	594
M Testigo sin enraizador		561	514	537	600	2212	553
		7873	7426	7709	7401	30409	584,7885

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla	
					0,05	0,01
Repeticiones	3	12020,5192	4006,8397	3,258 *	2,86	4,38
Tratamientos	12	50681,9231	4223,4936	3,435 **	2,03	2,72
Error Experimental	36	44268,2307	1229,6731			
Total	51	106970,6730				

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo

Cuadro 14.- Datos de panículas/m² al momento de la cosecha, y su análisis de varianza, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR	L/ha	I	II	III	IV	Σ	X
A Razormin	0,5	608	550	580	498	2236	559
B Razormin	1	625	540	601	590	2356	589
C Razormin	1,5	642	620	620	615	2497	624,25
D Raykat	0,6	612	570	569	500	2251	562,75
E Raykat	1,2	606	525	595	590	2316	579
F Raykat	1,8	612	605	580	640	2437	609,25
G Radi Plus	1	576	520	519	498	2113	528,25
H Radi Plus	1,5	585	570	605	500	2260	565
I Radi Plus	2	541	618	600	568	2327	581,75
J Raices	0,5	475	490	530	505	2000	500
K Raices	1	670	580	565	525	2340	585
L Raices	1,5	580	560	565	590	2295	573,75
M Testigo sin enraizador		540	494	517	582	2133	533,25
		7672	7242	7446	7201	29561	568,4808

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla	
					0,05	0,01
Repeticiones	3	10791,1346	3597,0449	2,996 *	2,86	4,38
Tratamientos	12	53859,7308	4488,3109	3,738 **	2,03	2,72

Error Experimental	36	43226,1156	1200,7254				
Total	51	107876,9810					

NS: No Significativo

*: Significativo

**: Altamente Significativo

Cuadro 15.- Datos de macollos efectivos y su análisis de varianza, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR	L/ha	I	II	III	IV	Σ	X
A Razormin	0,5	98,38	99,27	95,86	97,64	391,15	97,7875
B Razormin	1	97,65	98,18	96,93	98,66	391,42	97,855
C Razormin	1,5	98,76	98,10	96,87	98,40	392,13	98,0325
D Raykat	0,6	98,39	97,60	98,10	96,15	390,24	97,56
E Raykat	1,2	96,80	97,58	96,74	97,52	388,64	97,16
F Raykat	1,8	97,14	97,58	97,47	98,46	390,65	97,6625
G Radi Plus	1	96,64	97,01	96,11	96,13	385,89	96,4725
H Radi Plus	1,5	97,50	96,61	95,72	95,78	385,61	96,4025
I Radi Plus	2	98,18	98,09	96,00	97,42	389,69	97,4225
J Raices	0,5	96,74	98,00	96,36	97,11	388,21	97,0525
K Raices	1	97,38	96,34	97,41	97,22	388,35	97,0875
L Raices	1,5	96,66	97,22	95,76	96,72	386,36	96,59
M Testigo sin enraizador		96,25	96,11	96,27	97,00	385,63	96,4075
		1266	1268	1255,6	1264	5053,97	97,19173

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla		
					0,05	0,01	
Repeticiones	3	6,868529	2,289510	4,801	**	2,86	4,38
Tratamientos	12	16,243169	1,353597	2,838	**	2,03	2,72
Error Experimental	36	17,168446	0,476901				
Total	51	40,280144					

NS: No Significativo

*: Significativo

**: Altamente Significativo

Cuadro 16.- Datos de días a la floración y su análisis de varianza, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR	L/ha	I	II	III	IV	Σ	\bar{X}
A Razormin	0,5	82	85	82	88	337	84,25
B Razormin	1	83	86	88	85	342	85,5
C Razormin	1,5	84	80	85	86	335	83,75
D Raykat	0,6	84	82	88	82	336	84
E Raykat	1,2	85	82	85	85	337	84,25
F Raykat	1,8	85	82	88	83	338	84,5
G Radi Plus	1	83	86	82	86	337	84,25
H Radi Plus	1,5	84	88	85	83	340	85
I Radi Plus	2	85	80	85	85	335	83,75
J Raices	0,5	85	84	84	82	335	83,75
K Raices	1	84	84	84	80	332	83
L Raices	1,5	85	86	88	82	341	85,25
M Testigo sin enraizador		82	84	84	85	335	83,75

	1091	1089	1108	1092	4380	84,23077
--	------	------	------	------	------	----------

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.		F. tabla	
						0,05	0,01
Repeticiones	3	17,692308	5,897436	1,191	*	2,86	4,38
Tratamientos	12	23,230769	1,935897	0,391	NS	2,03	2,72
Error Experimental	36	178,307692	4,952991				
Total	51	219,230769					

NS: No Significativo

*: Significativo

**: Altamente Significativo

Cuadro 17.- Datos de altura de planta al inicio de la etapa reproductiva y su análisis de varianza, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR	L/ha	I	II	III	IV	Σ	X
A Razormin	0,5	82	76	85	70	313	78,25
B Razormin	1	77	77	83	82	319	79,75
C Razormin	1,5	81	75	85	77	318	79,5
D Raykat	0,6	79	82	80	81	322	80,5
E Raykat	1,2	86	82	86	72	326	81,5
F Raykat	1,8	74	65	79	72	290	72,5
G Radi Plus	1	81	82	76	75	314	78,5
H Radi Plus	1,5	76	82	75	84	317	79,25
I Radi Plus	2	87	77	80	74	318	79,5

J	Raíces	0,5	89	79	81	72	321	80,25
K	Raíces	1	80	79	80	74	313	78,25
L	Raíces	1,5	88	77	73	84	322	80,5
M	Testigo sin enraizador		79	81	80	75	315	78,75
			1059	1014	1043	992	4108	79

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.		F. tabla	
						0,05	0,01
Repeticiones	3	205,692308	68,564103	3,198	NS	2,86	4,38
Tratamientos	12	228,500000	19,041667	0,888	NS	2,03	2,72
Error Experimental	36	771,807692	21,439103				
Total	51	1206,000000					

NS: No Significativo

*: Significativo

**: Altamente Significativo

Cuadro 18.- Datos de altura de planta a la cosecha y su análisis de varianza, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR		L/ha	I	II	III	IV	Σ	X
A	Razormin	0,5	110	105	115	104	434	108,5
B	Razormin	1	105	106	112	115	438	109,5
C	Razormin	1,5	111	105	114	107	437	109,25
D	Raykat	0,6	110	112	109	112	443	110,75

E	Raykat	1,2	115	112	115	102	444	111
F	Raykat	1,8	102	100	105	100	407	101,75
G	Radi Plus	1	110	110	103	103	426	106,5
H	Radi Plus	1,5	104	110	103	112	429	107,25
I	Radi Plus	2	115	110	112	100	437	109,25
J	Raices	0,5	115	111	110	100	436	109
K	Raices	1	109	108	107	101	425	106,25
L	Raices	1,5	115	108	105	110	438	109,5
M	Testigo sin enraizador		102	104	105	100	411	102,75
			1423	1401	1415	1366	5605	107,7885

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.		F. tabla	
						0,05	0,01
Repeticiones	3	146,519231	48,839744	2,710	NS	2,86	4,38
Tratamientos	12	389,423077	32,451923	1,801	NS	2,03	2,72
Error Experimental	36	648,730772	18,020299				
Total	51	1184,673080					

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo

Cuadro 19.- Datos de longitud de panícula y su análisis de varianza, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR	L/ha	I	II	III	IV	Σ	X
------------	------	---	----	-----	----	---	---

A	Razormin	0,5	24,2	23,5	21,8	22,3	91,8	22,95
B	Razormin	1	24,5	24,1	21,9	22,6	93,1	23,275
C	Razormin	1,5	25,6	26,1	27,0	25,8	104,5	26,125
D	Raykat	0,6	23,0	22,9	21,8	23,5	91,2	22,8
E	Raykat	1,2	23,6	24,2	22,9	23,0	93,7	23,425
F	Raykat	1,8	24,1	25,0	25,0	26,2	100,3	25,075
G	Radi Plus	1	23,0	22,6	20,8	21,0	87,4	21,85
H	Radi Plus	1,5	25,2	22,8	21,0	21,5	90,5	22,625
I	Radi Plus	2	22,6	24,1	24,0	23,2	93,9	23,475
J	Raices	0,5	22,8	23,0	21,8	20,9	88,5	22,125
K	Raices	1	23,1	22,5	22,8	21,0	89,4	22,35
L	Raices	1,5	22,9	23,0	21,8	24,0	91,7	22,925
M	Testigo sin enraizador		22,0	21,8	22,0	21,8	87,6	21,9
			306,6	305,6	294,6	296,8	1203,6	23,14615

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.		F. tabla	
						0,05	0,01
Repeticiones	3	8,544615	2,848205	3,501	*	2,86	4,38
Tratamientos	12	72,739231	6,061603	7,451	**	2,03	2,72
Error Experimental	36	29,285385	0,813483				
Total	51	110,569231					

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo

Cuadro 20.- Datos de granos por panícula y su análisis de varianza, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR	L/ha	I	II	III	IV	Σ	X
A Razormin	0,5	125	118	130	122	495	123,75
B Razormin	1	124	120	128	132	504	126
C Razormin	1,5	136	140	136	138	550	137,5
D Raykat	0,6	122	115	120	118	475	118,75
E Raykat	1,2	120	118	121	125	484	121
F Raykat	1,8	128	125	128	120	501	125,25
G Radi Plus	1	118	118	120	118	474	118,5
H Radi Plus	1,5	120	115	120	123	478	119,5
I Radi Plus	2	120	110	121	124	475	118,75
J Raices	0,5	122	118	116	116	472	118
K Raices	1	120	119	120	117	476	119
L Raices	1,5	120	121	121	120	482	120,5
M Testigo sin enraizador		115	118	115	113	461	115,25
		1590	1555	1596	1586	6327	121,6731

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.		F. tabla	
						0,05	0,01
Repeticiones	3	77,288462	25,762821	2,464	NS	2,86	4,38
Tratamientos	12	1527,692308	127,307692	12,174	**	2,03	2,72
Error Experimental	36	376,461541	10,457265				
Total	51	1981,442310					

NS: No Significativo

*: Significativo

****:** Altamente Significativo

Cuadro 21.- Datos de esterilidad de panícula y su análisis de varianza, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR	L/ha	I	II	III	IV	Σ	X
A Razormin	0,5	8,2	6,8	9,6	10,3	34,9	8,725
B Razormin	1	7,0	5,2	8,4	9,6	30,2	7,55
C Razormin	1,5	9,1	10,2	6,8	5,4	31,5	7,875
D Raykat	0,6	9,5	8,8	10,2	9,4	37,9	9,475
E Raykat	1,2	8,6	10,3	9,9	8,4	37,2	9,3
F Raykat	1,8	5,6	10,2	11,8	6,8	34,4	8,6
G Radi Plus	1	12,2	9,4	8,6	10,4	40,6	10,15
H Radi Plus	1,5	11,2	10,7	9,0	8,7	39,6	9,9
I Radi Plus	2	7,6	5,2	9,2	9,8	31,8	7,95
J Raices	0,5	14,2	9,3	8,6	9,3	41,4	10,35
K Raices	1	10,8	11,6	10,9	8,2	41,5	10,375
L Raices	1,5	9,4	12,2	11,6	8,8	42	10,5
M Testigo sin enraizador		15,2	6,8	9,6	8,3	39,9	9,975
		128,6	116,7	124,2	113,4	482,9	9,286538

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla		
					0,05	0,01	
Repeticiones	3	11,072885	3,690962	0,888	NS	2,86	4,38

Tratamientos	12	52,003077	4,333590	1,043	NS	2,03	2,72
Error Experimental	36	149,564615	4,154573				
Total	51	212,640577					

NS: No Significativo

*: Significativo

**: Altamente Significativo

Cuadro 22.- Datos de relación grano – paja y su análisis de varianza, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR	L/ha	I	II	III	IV	Σ	X
A Razormin	0,5	0,82	0,79	0,88	0,92	3,41	0,8525
B Razormin	1	0,92	0,86	0,96	0,95	3,69	0,9225
C Razormin	1,5	0,88	0,85	0,90	0,88	3,51	0,8775
D Raykat	0,6	0,92	0,85	0,92	0,87	3,56	0,89
E Raykat	1,2	0,98	0,87	0,90	0,85	3,6	0,9
F Raykat	1,8	0,84	0,85	0,98	0,95	3,62	0,905
G Radi Plus	1	0,82	0,79	0,85	0,96	3,42	0,855
H Radi Plus	1,5	0,98	0,80	0,78	0,86	3,42	0,855
I Radi Plus	2	0,84	0,90	0,98	0,84	3,56	0,89
J Raices	0,5	0,78	0,84	0,90	0,85	3,37	0,8425
K Raices	1	0,85	0,92	0,83	0,80	3,4	0,85
L Raices	1,5	0,90	0,86	0,90	0,86	3,52	0,88
M Testigo sin enraizador		0,88	0,85	0,90	0,95	3,58	0,895
		11,41	11,03	11,68	11,54	45,66	0,878077

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.		F. tabla	
						0,05	0,01
Repeticiones	3	0,018008	0,006003	2,076	NS	2,86	4,38
Tratamientos	12	0,030108	0,002509	0,868	NS	2,03	2,72
Error Experimental	36	0,104092	0,002891				
Total	51	0,152208					

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo

Cuadro 23.- Datos del área foliar de hoja bandera y su análisis de varianza, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR	L/ha	I	II	III	IV	Σ	X
A Razormin	0,5	25,2	24,8	23,1	22,6	95,7	23,925
B Razormin	1	21,8	23,9	24,0	24,7	94,4	23,6
C Razormin	1,5	25,2	22,7	21,8	25,2	94,9	23,725
D Raykat	0,6	23,6	24,1	22,8	23,7	94,2	23,55
E Raykat	1,2	22,8	22,6	23,2	24,6	93,2	23,3
F Raykat	1,8	25,2	21,8	23,6	21,0	91,6	22,9
G Radi Plus	1	21,0	22,2	20,8	21,0	85	21,25
H Radi Plus	1,5	22,1	23,1	22,0	24,2	91,4	22,85
I Radi Plus	2	21,8	23,0	22,3	21,9	89	22,25
J Raices	0,5	21,6	23,0	22,4	21,8	88,8	22,2
K Raices	1	23,2	24,0	23,6	22,0	92,8	23,2
L Raices	1,5	22,6	23,4	22,8	21,9	90,7	22,675
M Testigo sin enraizador		20,8	22,1	23,0	24,2	90,1	22,525

	296,9	300,7	295,4	298,8	1191,8	22,91923
--	-------	-------	-------	-------	--------	----------

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.		F. tabla	
						0,05	0,01
Repeticiones	3	1,222308	0,407436	0,309	NS	2,86	4,38
Tratamientos	12	26,870769	2,239231	1,700	NS	2,03	2,72
Error Experimental	36	47,407692	1,316880				
Total	51	75,500769					

NS: No Significativo

*: Significativo

**: Altamente Significativo

Cuadro 24.- Datos de madurez fisiológica y su análisis de varianza, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR	L/ha	I	II	III	IV	Σ	\bar{X}
A Razormin	0,5	115	120	118	122	475	118,75
B Razormin	1	118	121	123	121	483	120,75
C Razormin	1,5	118	115	121	123	477	119,25
D Raykat	0,6	119	118	122	120	479	119,75
E Raykat	1,2	121	120	122	123	486	121,5
F Raykat	1,8	121	120	123	120	484	121
G Radi Plus	1	120	122	120	122	484	121
H Radi Plus	1,5	118	122	122	120	482	120,5
I Radi Plus	2	121	118	121	122	482	120,5

J	Raíces	0,5	121	120	120	119	480	120
K	Raíces	1	118	118	119	118	473	118,25
L	Raíces	1,5	120	121	122	120	483	120,75
M	Testigo sin enraizador		120	118	118	118	474	118,5
			1550	1553	1571	1568	6242	120,0385

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.		F. tabla	
						0,05	0,01
Repeticiones	3	25,615385	8,538462	2,988	*	2,86	4,38
Tratamientos	12	53,423077	4,451923	1,558	NS	2,03	2,72
Error Experimental	36	102,884615	2,857906				
Total	51	181,923077					

NS: No Significativo

*: Significativo

**: Altamente Significativo

Cuadro 25.- Datos de longitud de raíces a los 10 días después de la aplicación y su análisis de varianza, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR		L/ha	I	II	III	IV	Σ	X
A	Razormin	0,5	13,2	14,0	13,6	12,8	53,6	13,4
B	Razormin	1	12,9	13,2	14,2	14,0	54,3	13,575
C	Razormin	1,5	14,1	14,0	12,8	13,6	54,5	13,625
D	Raykat	0,6	12,8	12,0	11,8	12,4	49	12,25

E	Raykat	1,2	13,5	14,0	12,8	11,9	52,2	13,05
F	Raykat	1,8	14,3	12,8	13,0	12,8	52,9	13,225
G	Radi Plus	1	12,2	12,0	11,8	11,4	47,4	11,85
H	Radi Plus	1,5	13,2	15,0	12,0	11,5	51,7	12,925
I	Radi Plus	2	13,6	14,0	13,0	12,6	53,2	13,3
J	Raices	0,5	11,6	10,8	11,2	11,0	44,6	11,15
K	Raices	1	10,8	11,2	11,4	11,5	44,9	11,225
L	Raices	1,5	12,0	12,2	13,2	12,8	50,2	12,55
M	Testigo sin enraizador		12,8	13,0	11,8	12,6	50,2	12,55
			167	168,2	162,6	160,9	658,7	12,66731

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.		F. tabla	
						0,05	0,01
Repeticiones	3	2,799038	0,933013	2,097	NS	2,86	4,38
Tratamientos	12	33,816923	2,818077	6,333	NS	2,03	2,72
Error Experimental	36	16,018462	0,444957				
Total	51	52,634423					

NS: No Significativo

*: Significativo

**: Altamente Significativo

Cuadro 26.- Datos de peso de raíces a los 10 días después de la aplicación y su análisis de varianza, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR	L/ha	I	II	III	IV	Σ	X
------------	------	---	----	-----	----	---	---

A	Razormin	0,5	2,8	3,2	3,6	3,0	12,6	3,15
B	Razormin	1	3,4	3,6	4,2	4,0	15,2	3,8
C	Razormin	1,5	4,6	4,8	5,1	5,2	19,7	4,925
D	Raykat	0,6	3,0	3,4	3,8	3,4	13,6	3,4
E	Raykat	1,2	3,4	3,5	3,8	3,7	14,4	3,6
F	Raykat	1,8	4,4	4,2	4,4	4,8	17,8	4,45
G	Radi Plus	1	2,8	3,2	3,5	3,0	12,5	3,125
H	Radi Plus	1,5	3,2	3,4	3,5	2,8	12,9	3,225
I	Radi Plus	2	3,8	4,2	3,8	4,4	16,2	4,05
J	Raices	0,5	2,5	3,0	3,3	3,4	12,2	3,05
K	Raices	1	2,8	3,2	3,4	3,2	12,6	3,15
L	Raices	1,5	3,4	3,0	3,5	4,0	13,9	3,475
M	Testigo sin enraizador		2,8	3,3	3,5	3,0	12,6	3,15
			42,9	46	49,4	47,9	186,2	3,580769

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.		F. tabla	
						0,05	0,01
Repeticiones	3	1,813077	0,604359	10,476	**	2,86	4,38
Tratamientos	12	16,190769	1,349231	23,387	**	2,03	2,72
Error Experimental	36	2,076923	0,057692				
Total	51	20,080769					

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo

Cuadro 27.- Datos de longitud de raíces a los 20 días después de la aplicación y su análisis de varianza, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR	L/ha	I	II	III	IV	Σ	X
A Razormin	0,5	13,3	13,8	14,1	13,8	55	13,75
B Razormin	1	13,4	14,0	15,2	15,6	58,2	14,55
C Razormin	1,5	15,4	16,1	14,0	15,0	60,5	15,125
D Raykat	0,6	13,4	14,0	13,2	14,4	55	13,75
E Raykat	1,2	15,0	14,4	14,2	13,8	57,4	14,35
F Raykat	1,8	15,0	15,2	14,8	14,1	59,1	14,775
G Radi Plus	1	13,0	13,2	13,8	12,6	52,6	13,15
H Radi Plus	1,5	13,9	15,2	13,2	13,6	55,9	13,975
I Radi Plus	2	13,8	14,2	14,0	13,2	55,2	13,8
J Raices	0,5	12,1	11,8	11,6	12,2	47,7	11,925
K Raices	1	11,8	12,0	12,1	13,2	49,1	12,275
L Raices	1,5	13,0	13,4	14,1	14,2	54,7	13,675
M Testigo sin enraizador		13,0	14,0	12,1	12,4	51,5	12,875
		176,1	181,3	176,4	178,1	711,9	13,69038

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.		F. tabla	
						0,05	0,01
Repeticiones	3	1,312885	0,437628	1,058	NS	2,86	4,38
Tratamientos	12	42,342692	3,528558	8,531	**	2,03	2,72
Error Experimental	36	14,889615	0,413600				
Total	51	58,545192					

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo

Cuadro 28.- Datos de peso de raíces a los 20 días después de la aplicación y su análisis de varianza, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR	L/ha	I	II	III	IV	Σ	X
A Razormin	0,5	4,2	5,3	5,0	5,2	19,7	4,925
B Razormin	1	4,5	5,4	5,8	6,0	21,7	5,425
C Razormin	1,5	5,8	6,4	7,2	6,8	26,2	6,55
D Raykat	0,6	5,2	5,0	5,1	5,3	20,6	5,15
E Raykat	1,2	4,4	5,1	4,8	5,2	19,5	4,875
F Raykat	1,8	6,4	6,2	6,6	7,0	26,2	6,55
G Radi Plus	1	4,2	4,0	4,6	4,1	16,9	4,225
H Radi Plus	1,5	4,7	5,1	5,4	4,6	19,8	4,95
I Radi Plus	2	4,6	5,2	5,4	5,5	20,7	5,175
J Raices	0,5	4,0	4,1	4,4	4,8	17,3	4,325
K Raices	1	4,3	4,4	4,8	5,0	18,5	4,625
L Raices	1,5	5,0	4,2	5,1	5,3	19,6	4,9
M Testigo sin enraizador		4,2	4,0	4,5	4,2	16,9	4,225
		61,5	64,4	68,7	69	263,6	5,069231

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla		
					0,05	0,01	
Repeticiones	3	3,004615	1,001538	10,084	**	2,86	4,38

Tratamientos	12	27,230769	2,269231	22,849	**	2,03	2,72
Error Experimental	36	3,575385	0,099316				
Total	51	33,810769					

NS: No Significativo

*: Significativo

**: Altamente Significativo

Cuadro 29.- Datos de longitud de raíces a los 30 días después de la aplicación y su análisis de varianza, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR	L/ha	I	II	III	IV	Σ	X
A Razormin	0,5	14,60	15,20	15,40	15,80	61	15,25
B Razormin	1	15,40	16,10	16,80	17,40	65,7	16,425
C Razormin	1,5	20,10	18,40	17,80	22,20	78,5	19,625
D Raykat	0,6	15,40	16,10	15,00	16,20	62,7	15,675
E Raykat	1,2	17,20	16,00	16,40	16,10	65,7	16,425
F Raykat	1,8	17,20	18,00	17,20	18,20	70,6	17,65
G Radi Plus	1	15,40	16,10	15,40	14,20	61,1	15,275
H Radi Plus	1,5	15,60	16,80	17,40	16,60	66,4	16,6
I Radi Plus	2	16,60	16,40	16,10	16,30	65,4	16,35
J Raices	0,5	14,20	14,10	15,00	14,80	58,1	14,525
K Raices	1	14,00	14,20	15,20	15,00	58,4	14,6
L Raices	1,5	14,80	14,60	15,00	14,20	58,6	14,65
M Testigo sin enraizador		14,40	15,00	14,10	13,80	57,3	14,325
		204,9	207	206,8	210,8	829,5	15,95192

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.		F. tabla	
						0,05	0,01
Repeticiones	3	1,409808	0,469936	0,754	NS	2,86	4,38
Tratamientos	12	106,537308	8,878109	14,254	**	2,03	2,72
Error Experimental	36	22,422693	0,622853				
Total	51	130,369808					

NS: No Significativo

*: Significativo

**: Altamente Significativo

Cuadro 30.- Datos de peso de raíces a los 30 días después de la aplicación y su análisis de varianza, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR	L/ha	I	II	III	IV	Σ	X
A Razormin	0,5	5,6	6,4	6,8	7,2	26	6,5
B Razormin	1	6,0	6,8	7,0	7,0	26,8	6,7
C Razormin	1,5	6,8	7,6	7,8	8,1	30,3	7,575
D Raykat	0,6	6,1	6,2	6,3	6,5	25,1	6,275
E Raykat	1,2	6,2	6,3	6,6	7,0	26,1	6,525
F Raykat	1,8	6,8	7,0	7,2	7,1	28,1	7,025
G Radi Plus	1	5,3	5,2	5,4	5,8	21,7	5,425
H Radi Plus	1,5	5,6	5,8	5,5	5,2	22,1	5,525
I Radi Plus	2	5,5	6,0	5,8	6,0	23,3	5,825
J Raices	0,5	5,0	5,2	5,4	5,8	21,4	5,35

K Raíces	1	5,1	5,4	5,8	6,0	22,3	5,575
L Raíces	1,5	5,5	5,8	5,6	5,5	22,4	5,6
M Testigo sin enraizador		5,0	4,8	5,2	5,1	20,1	5,025
		74,5	78,5	80,4	82,3	315,7	6,071154

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.		F. tabla	
						0,05	0,01
Repeticiones	3	2,563654	0,854551	12,046	NS	2,86	4,38
Tratamientos	12	27,429231	2,285769	32,221	NS	2,03	2,72
Error Experimental	36	2,553846	0,070940				
Total	51	32,546731					

NS: No Significativo

*: Significativo

**: Altamente Significativo

Cuadro 31.- Datos de longitud de raíces al momento de la cosecha y su análisis de varianza, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR	L/ha	I	II	III	IV	Σ	X
A Razormin	0,5	12,2	11,8	10,6	11,4	46	11,5
B Razormin	1	10,6	11,4	11,0	10,8	43,8	10,95
C Razormin	1,5	12,2	12,8	10,8	14,5	50,3	12,575
D Raykat	0,6	10,4	10,8	9,4	10,3	40,9	10,225
E Raykat	1,2	10,8	11,2	11,0	10,8	43,8	10,95
F Raykat	1,8	10,9	11,4	10,8	11,2	44,3	11,075

G	Radi Plus	1	9,6	9,8	10,1	8,4	37,9	9,475
H	Radi Plus	1,5	8,8	10,2	10,8	9,6	39,4	9,85
I	Radi Plus	2	9,4	9,8	10,1	9,6	38,9	9,725
J	Raices	0,5	9,4	9,2	9,0	8,4	36	9
K	Raices	1	9,2	9,0	8,8	9,0	36	9
L	Raices	1,5	9,4	9,2	8,9	9,1	36,6	9,15
M	Testigo sin enraizador		9,2	9,0	8,8	8,4	35,4	8,85
			132,1	135,6	130,1	131,5	529,3	10,17885

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.		F. tabla	
						0,05	0,01
Repeticiones	3	1,262115	0,420705	1,069	NS	2,86	4,38
Tratamientos	12	63,579231	5,298269	13,465	**	2,03	2,72
Error Experimental	36	14,165385	0,393483				
Total	51	79,006731					

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo

Cuadro 32.- Datos de peso de raíces al momento de la cosecha y su análisis de varianza, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR	L/ha	I	II	III	IV	Σ	X
A Razormin	0,5	4,3	4,8	4,2	4,6	17,9	4,475
B Razormin	1	4,0	4,2	5,0	5,0	18,2	4,55
C Razormin	1,5	5,0	5,2	6,0	5,4	21,6	5,4

D	Raykat	0,6	4,2	4,0	4,3	4,2	16,7	4,175
E	Raykat	1,2	4,3	4,1	4,2	4,3	16,9	4,225
F	Raykat	1,8	5,1	5,0	5,3	6,0	21,4	5,35
G	Radi Plus	1	3,6	3,8	3,8	3,5	14,7	3,675
H	Radi Plus	1,5	3,6	3,7	3,9	3,8	15	3,75
I	Radi Plus	2	4,0	4,1	4,2	4,3	16,6	4,15
J	Raices	0,5	3,4	3,4	3,3	3,5	13,6	3,4
K	Raices	1	3,5	3,6	4,0	4,0	15,1	3,775
L	Raices	1,5	4,0	3,6	4,2	4,0	15,8	3,95
M	Testigo sin enraizador		3,8	3,6	3,6	3,4	14,4	3,6
			52,8	53,1	56	56	217,9	4,190385

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla		
					0,05	0,01	
Repeticiones	3	0,719038	0,239679	3,837	*	2,86	4,38
Tratamientos	12	18,737692	1,561474	25,001	**	2,03	2,72
Error Experimental	36	2,248462	0,062457				
Total	51	21,705192					

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo

Cuadro 33.- Datos del peso de 1000 granos y su análisis de varianza, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR	L/ha	I	II	III	IV	Σ	X
------------	------	---	----	-----	----	---	---

A	Razormin	0,5	32	30	29	32	123	30,75
B	Razormin	1	33	36	37	32	138	34,5
C	Razormin	1,5	35	38	38	35	146	36,5
D	Raykat	0,6	29	32	31	32	124	31
E	Raykat	1,2	32	38	36	30	136	34
F	Raykat	1,8	34	32	35	32	133	33,25
G	Radi Plus	1	30	32	32	32	126	31,5
H	Radi Plus	1,5	34	33	36	34	137	34,25
I	Radi Plus	2	32	34	35	33	134	33,5
J	Raices	0,5	33	32	31	30	126	31,5
K	Raices	1	32	34	34	31	131	32,75
L	Raices	1,5	32	34	35	31	132	33
M	Testigo sin enraizador		31	32	33	33	129	32,25
			419	437	442	417	1715	32,98077

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.		F. tabla	
						0,05	0,01
Repeticiones	3	36,673077	12,224359	5,113	**	2,86	4,38
Tratamientos	12	126,230769	10,519231	4,399	**	2,03	2,72
Error Experimental	36	86,076923	2,391026				
Total	51	248,980769					

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo

Cuadro 34.- Datos del rendimiento de grano y su análisis de varianza, en el ensayo de evaluación de productos orgánicos en el cultivo de arroz bajo riego. Babahoyo. Los Ríos. 2012.

ENRAIZADOR	L/ha	I	II	III	IV	Σ	X
A Razormin	0,5	7,62	7,12	6,98	7,32	29,04	7,2600
B Razormin	1	7,84	7,98	8,12	7,28	31,22	7,8050
C Razormin	1,5	8,28	8,15	8,4	8,32	33,15	8,2875
D Raykat	0,6	7,3	6,98	7,15	8	29,43	7,3575
E Raykat	1,2	8,12	7,66	7,82	7,15	30,75	7,6875
F Raykat	1,8	8,32	7,98	8,4	8,08	32,78	8,1950
G Radi Plus	1	6,98	7,08	6,8	6,12	26,98	6,7450
H Radi Plus	1,5	7,02	6,68	7,15	6,98	27,83	6,9575
I Radi Plus	2	7,36	7,12	7,22	7,09	28,79	7,1975
J Raices	0,5	6,56	6,46	7,02	7,12	27,16	6,7900
K Raices	1	7,08	6,95	6,98	7,02	28,03	7,0075
L Raices	1,5	7,18	7	6,99	7,08	28,25	7,0625
M Testigo sin enraizador		6,58	6,8	6,92	6,42	26,72	6,6800
		96,24	93,96	95,95	93,98	380,13	7,3102

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla		
					0,05	0,01	
Repeticiones	3	0,350606	0,116869	1,523	NS	2,86	4,38
Tratamientos	12	13,628873	1,135739	14,798	**	2,03	2,72
Error Experimental	36	2,763019	0,076751				
Total	51	16,742498					

NS: No Significativo

*: Significativo

******: Altamente Significativo









