

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Facultad de Agronomía

EVALUACION PRELIMINAR DE ALGUNOS PESTICIDAS PARA EVITAR
EL DAÑO MECANICO EN EL GRANO DE ARROZ
(Oryza sativa L.) OCASIONADO POR LA
CHINCHE HEDIONDA (Oebalus sp)

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Agronomía de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

EDGAR SAUL BARRIENTOS

Al conferírsele el título de

INGENIERO AGRONOMO

En el grado de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Enero de 1982

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

01
T(641)
03

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Rector en Funciones

Licenciado Leonel Carrillo Reeves

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano :	Dr. Antonio Sandoval
Vocal 1° :	Ing. Agr. Carlos Orlando Arjona
Vocal 2° :	Ing. Agr. Gustavo Adolfo Méndez
Vocal 3° :	Ing. Agr. Néstor Fernando Vargas
Vocal 5° :	P. Agr. Roberto Enrique Morales
Secretario:	Ing. Agr. Carlos Fernández

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

Decano :	Dr. Antonio Sandoval
Examinador:	Ing. Aníbal Martínez
Examinador:	Ing. Gustavo Méndez
Examinador:	Ing. Carlos Echeverría
Secretario :	Ing. Carlos N. Salcedo Z.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MIS PADRES

Antonio Barrientos Ruiz
Elofa Barrientos Ruiz

Fuente inagotable de sacrificios
que siempre me han fortalecido

A MI ESPOSA

Carmen Rudilia

A MI HIJO

Edgar Rodolfo

A MIS PRIMOS

Arístides (QEPD), Oscar, Leonel,
Dagoberto, Nery, Milton,
Antonio y Jaime

A

Lidia Tobar Girón

A

Elsa Flores de Barrientos

A MI FAMILIA

En general

A MIS AMIGOS,
EN ESPECIAL

Ing. Agr. Julio A. García A. (QEPD)

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO

AGRADECIMIENTO

- Al Ing. Agr. Carlos F. Alburez, por su asesoría en la elaboración del presente trabajo, y al mismo tiempo hago patente mi reconocimiento al Ing. Agr. M. C. Otto Dardón, sin cuya orientación y colaboración no hubiera sido posible el logro de esta tesis.
- Al Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, por permitir realizar el presente trabajo, especialmente a la Coordinación del Programa de Arroz.
- Al Personal del Programa de Arroz de los Centros de Investigación Cristina y Polochic.
- A Todas las personas que en una u otra forma hicieron posible la realización de este trabajo.

Guatemala,
21 de enero de 1982

Dr. Antonio Sandoval Sagastume
Decano de la Facultad de Agronomía
Ciudad Universitaria
Presente

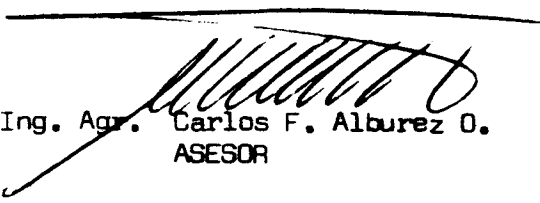
Dr. Sandoval:

En cumplimiento de la honrosa designación que me hiciera el Decano, me complace hacer de su conocimiento que he concluido el asesoramiento del estudiante EDGAR SAUL BARRIENTOS, en el desarrollo de su trabajo de Tesis titulado " Evaluación preliminar de algunos pesticidas para evitar el daño mecánico en el grano de Arroz (Oriza sativa L.), ocasionado por la Chinche hedionda (Oebalus sp) ".

Al revisar dicho trabajo lo he encontrado de conformidad, por lo que lo apruebo plenamente.

Sin otro particular, expreso al Señor Decano las muestras de mi distinguida consideración y aprecio.

" ID Y ENSEÑAD A TODOS "



Ing. Agr. Carlos F. Alburez O.
ASESOR

CFAO/csder

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

"EVALUACION PRELIMINAR DE ALGUNOS PESTICIDAS PARA EVITAR EL DAÑO MECANICO EN EL GRANO DE ARROZ (Oryza sativa L.) OCASIONADO POR LA CHINCHE HEDIONDA (Oebalus sp)"

Como último requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Espero que este trabajo sea una contribución a la información necesaria para el desarrollo agrícola de nuestro país. Asimismo que sea merecedor de vuestra aprobación.

Respetuosamente,



Edgar Saúl Barrientos

RESUMEN

El arroz es un cultivo tradicional en Guatemala y en la zona nororiental, principalmente El Estor y Los Amates del Departamento de Izabal, se obtienen buenos rendimientos de este cultivo. Sin embargo, su tecnología de producción requiere todavía de algunas investigaciones para contrarrestar los factores que merman la calidad del grano.

El presente estudio pretende evaluar algunos productos químicos para el control de Oebalus sp. y de algunas enfermedades que penetran por donde esta chinche ha picado. Así también, evaluar el efecto sobre el rendimiento y calidad del grano derivado del ataque de dicha chinche.

Uno de los experimentos se llevó a cabo en la finca "Agrobón", Aldea Chichipate, municipio de El Estor, del departamento de Izabal, situado geográficamente en 15°31' latitud Norte, longitud Oeste 89°21' y cuenta con una altitud de 15 msnm. Su clima está dentro de la zona tropical húmeda, con una precipitación pluvial y temperatura promedio durante la época del cultivo (mayo a octubre) de 2159 mm y 28°C, respectivamente. Los suelos son de la serie Sebach.

El otro experimento se llevó a cabo en el Centro de Producción "Cristina", ubicado en la Aldea Cristina, municipio de Los Amates, del Departamento de Izabal, situado geográficamente en 15°17' latitud Norte y 89°02' longitud Oeste y con una altitud de 69.0 msnm. Su clima está comprendido dentro de la zona tropical húmeda, con una precipitación pluvial y temperatura promedio durante la época del cultivo (mayo a octubre) de 1783 mm y 26.7°C, respectivamente. Los suelos donde se desarrolló son de la serie Cristina.

Los productos químicos evaluados fueron: insecticidas: Tamarón 600 y Lannate; y los fungicidas: Kasumín, Dithane M-45, Benlate y Manzate 200. Estos productos se utilizaron en forma individual y en mezclas de ellos, incluyéndose también un testigo absoluto. Los productos asperjados se usaron en sus dosis comerciales y se aplicaron una sola vez cuando existía el 100% de las panojas y el grano en estado lechoso.

El diseño estadístico empleado fue el de bloques al azar, contando con 12 tratamientos y 4 réplicas por localidad. El tamaño de la unidad experimental fue de 21.0 mts², correspondientes a siete surcos de 10.0 metros de largo y separados a 0.30 metros entre sí, para una parcela útil de 15.0 mts², correspondientes a los 5 surcos centrales.

A través de los análisis de varianza efectuados en base a rendimiento (TM/ha), se observó que hubo diferencia significativa al 0.01 de probabilidad entre tratamientos y bloques para la localidad de Los Amates, no así para la localidad de El Estor.

Según el Certificado de INDECA, los más elevados índices de pilada se obtuvieron en la localidad de El Estor, así como los más bajos porcentajes de grano dañado.

La errática precipitación pluvial en la localidad de Los Amates influyó en el incremento de las poblaciones del hemíptero y por ende en el mayor daño. El caso contrario sucedió en la localidad de El Estor, donde la precipitación pluvial consistente mantuvo controladas las poblaciones de insectos.

Según los resultados obtenidos en ambas localidades podemos concluir:

- 1) El uso de insecticidas para el control de Oebalus sp., tiene un efecto directo en la producción y de acuerdo al estudio, Lannate y Tamarón 600, resultaron ser los mejores tratamientos;
- 2) Los fungicidas Dithane M-45 y la mezcla Benlate-Manzate 200 producen un buen control de enfermedades en el grano;
- 3) La relación rendimiento-grano dañado puede ser un índice para determinar la efectividad de un tratamiento plaguicida, pues el índice de pilada se ve afectado más por el ambiente de las localidades que por el daño de Oebalus sp.

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	3
MATERIALES Y METODOS	15
RESULTADOS Y DISCUSION	28
CONCLUSIONES	34
RECOMENDACION	35
BIBLIOGRAFIA	36
APENDICE	38

INTRODUCCION

Guatemala al igual que un gran porcentaje de países latinoamericanos tiene serias dificultades en proveer los alimentos a sus habitantes. La escasez de alimentos, principalmente en lo que a granos básicos se refiere, se ha agudizado en estos últimos años en nuestro país por las fluctuaciones en su producción derivada de factores climáticos, uso de variedades no mejoradas, mercadeo, plagas y enfermedades, etc.

Por las características socio-culturales de nuestra población, maíz y frijol, constituyen la base de la dieta alimenticia y el arroz ocupa un tercer lugar en orden de importancia en el consumo.

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, ha desarrollado e incrementado genotipos de arroz de alto rendimiento, resistentes a enfermedades de origen biótico con una buena arquitectura de planta y con un porcentaje alto de índice de pilada en los beneficios, característica de mucha importancia para la aceptación de una variedad a nivel industrial.

En nuestro territorio se localizan áreas que por sus condiciones climáticas y edáficas son aptas para este cultivar como la zona del Valle de Polochic y la zona nororiental, donde la época de siembra es de mayo a junio.

Se ha observado en dichas áreas que en el cultivo del arroz se ha descuidado una práctica cultural importante, como es el control químico de la chinche hedionda (Oebalus sp.). Este hemíptero con su aparato bucal causa perforaciones en el grano en estado lechoso que permite posteriormente la infestación por hongos que merman el ren-

dimiento y la calidad. Este estudio pretende evaluar algunos productos químicos para el control de Oebalus sp. y de algunas enfermedades. Así también, medir el efecto sobre la calidad del grano derivado del ataque de dicha chinche.

REVISION DE LITERATURA

DESCRIPCION DE LA PLANTA DE ARROZ

Grano. Este se compone del ovario maduro, la lema y la palea, la raquilla, las lemas estériles y las aristas cuando se encuentran presentes. La lema y la palea con sus estructuras asociadas constituyen la cáscara y pueden retirarse mediante la aplicación de una presión giratoria (14).

Espiguilla. La espiguilla individual está formada por dos glumas externas muy pequeñas, todas las demás partes florales se encuentran entre o por encima de ellas que crecen sobre el pedicelo que las conecta con la rama de la panoja (14).

Panoja. Es un grupo de espiguillas nacidas en el nudo superior del tallo. El nudo situado entre el entrenudo superior y el eje principal de la panoja es la base de la misma (14).

Flor. Consta de seis estambres y un pistilo. Los estambres se componen de antenas bicelulares, nacidas sobre filamentos delgados, mientras que el pistilo consiste de el ovario, el estilo y el estigma. El estigma es una estructura plumosa, nacida en el pistilo, que a su vez, es una extensión del ovario. En la base de la flor se encuentran dos estructuras transparentes que se componen como lodículas (14).

Variedades. Existen diversas variedades de arroz que tienen diferencias considerables en cuanto a la longitud, forma y ángulo de implantación de las ramas primarias, así como también en cuanto al peso y densidad de la panoja. Muchas de las variedades tropicales tienen un grado de latencia que puede resultar muy convenientes debido a que impide que los granos de las panojas se derramen cuando se producen lluvias en la época de la cosecha. Sin embargo, la latencia de las semillas puede impedir que los agricultores las utilicen para la siembra siguiente, efecto que puede considerarse como perjudicial (14).

Germinación. Al momento de empezar la germinación la raíz embrionaria primaria (radícula) atraviesa la coleoriza, poco después dos o más raíces embrionarias secundarias que desarrollan raíces laterales. Las raíces embrionarias mueren posteriormente y son reemplazadas por raíces adventicias secundarias (14).

ECOLOGIA DEL ARROZ

Las condiciones ecológicas de la producción arroceras son extremadamente diversas. El arroz es una planta particularmente adaptable que se cultiva desde el Ecuador hasta más allá de los 45° de latitud norte y desde el nivel del mar hasta 1,500 metros y más de altitud. Se cultiva en los suelos más diversos, así en los más arcillosos como en los más limosos (1).

Clima. Entre los factores climáticos la temperatura parece ser la más importante porque si bien es posible cubrir las diferencias pluviométricas por irrigación complementaria o incluso total, no se puede intervenir más que en forma muy ligera sobre el factor térmico (1).

Temperatura. Algunos autores consideran que la temperatura está determinada por la latitud y altitud. Si el aumento de la duración del día con la latitud se mantiene, evidentemente a medida que ésta aumenta disminuye el período de crecimiento del arroz a causa de la disminución general de las temperaturas. Se ha calculado que la temperatura media anual decrece 0.089°C por grado de latitud, y 0.6°C por cada aumento de un centenar de metros de altitud (1).

Pluviometría. La producción arrocerá depende totalmente de la pluviometría, cuando se trata de cultivo de secano (1). El arroz requiere de abundantes lluvias y/o riegos durante su período vegetativo. Las variedades de secano requieren de un mínimo de 600 a 1200 mm (13).

Humedad relativa. La humedad relativa del aire tiene una gran influencia sobre el cultivo del arroz y cuanto más elevada, menos importante son la transpiración de la planta y la evaporación. En California la humedad relativa en agosto-septiembre gira alrededor de 77-79% a las 8:00 de la mañana, desciende a 43-44% al medio día y 31-37% a las 20:00 horas; las condiciones favorables de averiarse las glumas son muy fugaces en esta zona arrocerá. Por el contrario en Vietnam del Sur la humedad relativa media alcanza en el momento de la floración del 83.6 al 87.7%. La amplitud de las variaciones diurnas

nas de esta humedad favorece más la apertura de las glumas que en California (1).

Vientos. El viento es un factor importante de la evaporación y de la transpiración de las plantas. Como aspecto negativo el viento puede causar el vuelco de las plantas, sobre todo en las variedades de porte alto. Provoca daños en la panícula en el momento de la espigación y puede actuar por su acción secante, pues los vientos secos y calurosos causan quemaduras y el aborte de los granos en el momento de su formación. Los vientos fríos y secos producen un amarilleo de las plantas y provocan en el momento del arranque un elevado porcentaje de pérdidas (1).

Suelos. El arroz se cultiva en los suelos más diversos. Esta diversidad concierne tanto a la morfología, estructura y textura de los suelos, como sus propiedades químicas y físico-químicas (1).

ENFERMEDADES Y PLAGAS

MAS IMPORTANTES EN LA REGION

Desde hace años la ricicultura se ve afectada en la región por el control de enfermedades y plagas que revisten gran importancia económica, razón por la cual es necesario mantener medidas preventivas de control para evitar así posteriores daños. Dentro de las enfermedades y plagas que atacan el arroz algunas son de mucha importancia económica y merecen mencionarlas en el presente trabajo.

Enfermedades

Pyricularia o quema de arroz. La Pyricularia o quema del arroz ataca todas las partes de la planta: las hojas, los nudos, los "cuellos" (base de las panojas) y las panojas (6). Las lesiones típicas en las hojas tienen la forma de diamante y alcanzan 1.5 centímetros de longitud (9), por lo común, durante la época de plántulas. Las manchas provocadas en las hojas por la enfermedad son de forma ahusada puntiaguda en ambos extremos, y presentan con frecuencia un margen de color café y un centro grisáceo (6). Las lesiones foliares grandes, con frecuencia se unen finalmente y matan las plantas (9).

La quema provoca daños más graves cuando ataca el cuello de las panojas. Las lesiones se encuentran con frecuencia cerca del nudo más alto. El cuello es más vulnerable a los ataques durante la emergencia de las panojas. Cuando el ataque se produce antes del estado lechoso, los granos quedan vacíos. En ataques posteriores, los granos pueden estar parcialmente llenos, pero son grisáceos y quebradizos o de color verdoso (6).

La resistencia varietal es la forma más económica de control; sin embargo, con frecuencia se utilizan fungicidas para reducir las pérdidas causadas por la pudrición del cuello y mejorar la calidad de la molienda del grano cosechado (6).

Helminthosporium o mancha café de las hojas. Producida por el hongo Helminthosporium oryzae. Ataca las plantas de arroz en todas las

etapas de su desarrollo (6). Los síntomas de la enfermedad se presentan en la coleóptila, las hojas, las vainas de las hojas y las glumas. En las hojas, las manchas varían en tamaño y forma desde puntos diminutos, hasta manchas circulares u ovaladas que miden de 0.5 a 3 mm de ancho por 1 a 14 mm de largo. Las manchas más pequeñas son de color café oscuro o violáceo. Las mayores tienen el mismo color en los bordes y café o gris hacia el centro (6). Cuando la enfermedad ataca a las glumas, aparecen en la superficie manchas negras, que en algunos casos forma una especie de alfombra de terciopelo. Las semillas se deforman y decoloran (6).

Plagas del Arroz

La mayoría de los insectos son suficientemente grandes como para poderlos distinguir a simple vista; sin embargo, algunos son muy pequeños o difíciles de detectar, pero pueden reconocerse gracias a su forma de alimentarse (5).

Los insectos masticadores, chupadores y raspadores son los causantes del daño a los cultivos, siendo los primeros dos grupos los más importantes (5).

Saltamontes. Ponen sus huevos directamente debajo de la epidermis de las hojas jóvenes y los tallos o en los nervios principales de las hojas (7). Hay diferentes tipos de saltamontes que atacan el arroz, tanto de antena larga como corta (5). Debido a la actividad alimenticia de las ninfas y de los imagos, las plantas adquieren paulatinamente un color rojo-pardo y los granos no llegan a desarrollarse (7).

Los adultos y las ninfas del saltamontes de antena larga se alimentan de las hojas y de los tallos y producen espigas blancas. Los saltamontes de antena corta también se alimentan de las hojas, pero en repetidas ocasiones devoran los granos en formación (5).

Chinches del arroz. El daño causado por las chinches del arroz es sumamente grave en aquellos arrozales que se encuentran en la fase de su maduración. Arrozales aislados y pequeños son muy susceptibles a dichos ataques (7).

Pájaros. Hay muchas especies de pájaros perjudiciales para el cultivo del arroz. Los patos y otras aves acuáticas arrancan y destruyen las plántulas en los campos inundados. Algunas aves comedoras de semillas, especialmente las especies migratorias, producen pérdidas considerables al alimentarse del grano en estado lechoso y de las semillas maduras. Las semillas afectadas en estado lechoso presentan una decoloración blanquizca de las glumas (5).

Descripción de la Chinche Hedionda del Arroz

Pertenece al orden Hemiptera, a la familia Pentatomidae y a la sub-familia Pentatominae cuyos miembros son reconocidos por sus 5 segmentos antenales (3).

Los géneros y especies reportados son: Oebalus (solubea) pugnax (fabricio) (12) para Norte América y Oebalus poecilus para la parte Norte de Sur América y América Central (5). Son chinches en forma de escudo y de color paja, hasta de 1.25 centímetros de largo, que chupan el contenido lechoso o pastoso de los granos en desarrollo dejando vacfa la semilla o una mancha en el grano que le merma su calidad (12). Al no encontrarse arroz en los campos de cultivo, las chinches hediondas viven y se multiplican en diferentes gramíneas silvestres. Desde estas plantas huéspedes atacan en masa a las plantas arroceras que van madurando. La hembra deposita sus huevos oscuros y ovalados en filas, sobre el haz de las hojas, a lo largo del nervio central (7). Estos hemípteros crecen en, o alrededor de los campos arroceros y ponen allí alrededor de 150 huevecillos en la primavera. Las ninfas pasan a través de 5 estadios en 2 ó 4 semanas y puede haber de 4 a 5 generaciones por año en el pasto y de 2 a 3 generaciones en el arroz (12). En ese estado chupan sobre las hojas durante un tiempo corto para trasladarse después a las panículas donde vacían los granos maduros y lechosos (7).

Los imagos son especialmente activos durante las hojas de la mañana y de la noche, pero cuando se sienten estorbados se retiran enseguida (12). La chinche hedionda inverna o estiva en lugares de sombra, en malas hierbas y permanecen inactivas durante este periodo (7).

Los ataques durante las primeras etapas de crecimiento de las plantas pueden dar como resultado granos vanos y disminuir considerablemente los rendimientos; los ataques posteriores producen granos de poco peso y yesosos que se parten durante la molienda. El daño de la chinche hedionda del arroz sin descascarar se puede detec-

tar por la presencia de manchas de color café, localizadas en el lugar en donde el insecto perforó el grano y por donde penetran algunas enfermedades fungosas (5). Los granos de arroz permanecen susceptibles al daño hasta que han madurado completamente y es en ese momento cuando la plaga abandona los arrozales (7).

Control. Algunas prácticas culturales, como quitar las gramíneas silvestres que se encuentran en la vecindad de los arrozales, ya sea cortándolas, quemándolas o enterrándolas antes de la siembra, son efectivas. También se recomienda hacer rotación de cultivos, usando para el efecto aquellos que no sean atacados por ese insecto, así como también el control químico por medio de insecticidas (7). Así, productos que contengan ácido cianhídrico, como carbarilo, diazinón, parathión, fosfamidón, tricolorfón o dimethoato como ingredientes activos son recomendables (7). Asperjar más o menos una semana después de que aparecen las espigas con dieldrín o toxafeno, a razón de 0.3 a 0.6 kg/ha respectivamente, resulta efectivo y debe repetirse de acuerdo con el grado de infestación de la plaga. Sin embargo, debe tomarse en cuenta que la paja tratada no debe ser usada como forraje (12).

CONCEPTOS DE REQUISITOS DE CALIDAD DE ARROZ EN GRANZA

Humedad. El porcentaje de humedad es común a todos los granos y se define como la relación porcentual entre el contenido de agua y materia seca (8).

Impurezas. Son impurezas las hojas, tallos, tierra, granos vanos y todo material diferente al grano de arroz, que quede sobre una criba de perforaciones oblongas de $24/64$ por $3/4$ de pulgadas, o en su defecto una de $12/64$ de pulgadas de perforación circular, más todo lo que pase a través de una criba de $4.5/64$ por $\frac{1}{2}$ de pulgada, ($1/14$ por $3/4$ ó $1/15$ por $3/4$ de pulgada, de perforación oblonga o rectangular).

Su porcentaje se obtiene así:

$$I = \frac{MS - ML}{MS} \times 100$$

en donde:

I = Impurezas
 MS = Muestra Sucia
 ML = Muestra Limpia (8).

Grano Dañado. Se consideran granos dañados los que estén germinados, quebrados, podridos, rojos, inmaduros y hendidos; deteriorados por efecto de secamiento inadecuado, ataque de insectos, hongos, agua, fermentación y calentamiento (8).

Semillas objetables. Son semillas objetables, cualquier semilla entera o quebrada distinta al grano de arroz en granza (8).

Índice de Pilada. Es la cantidad de arroz elaborado entero (entero y pedazos de 3/4 o más del tamaño original), resultante de la elaboración del arroz en granza limpio.

Se expresa en porcentajes de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$IP = \frac{AEE}{AGL} \times 100$$

en donde:

IP = Índice de pilada
AEE = Arroz elaborado entero
AGL = Arroz en granza limpio (8).

Mientras mayor es el índice de pilada, mayor será el beneficio obtenido de su venta. Es así, como para la comercialización del arroz, se establecen rangos de calidad, como se muestra en el cuadro 1.

CUADRO 1. INDECA. Requisitos de calidad para compra de arroz en granza. Cosecha 1981 - 1982

	Factores de Calidad	Tolerancia Máxima	Condición Base	Bonificación Hasta
Arroz Granza	Humedad	20%	18%	13%
	Impurezas	10%	3%	1%
	Grano dañado	10%	10%	10%
	Semillas objetables N°	5	5	5
	Indice de pilada	25%	25%	50%

(8)

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se efectuó en 2 áreas representativas. La zona del Valle del Polochic y la zona nororiental, respectivamente. Los tratamientos seleccionados se evaluaron a través de un diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones. Los datos recabados (rendimiento, grano dañado e índice de pilada), se utilizaron para evaluar el daño causado por la chinche hedionda del arroz (Qebalus spp) y las subsecuentes enfermedades presentes, que entre ambos afectan la calidad del grano.

DESCRIPCION DE LAS LOCALIDADES

1. Uno de los experimentos, que se llamará Localidad 1, se llevó a cabo en la Finca "AGROBON", propiedad de la Compañía Explotadora y Exportadora de Níquel de Izabal, EXMIBAL. Está ubicada en aldea Chichipate, municipio de El Estor, departamento de Izabal, y localizada a 15° 31' latitud Norte y 89° 21' longitud Oeste, a 15.0 metros sobre el nivel del mar, y está comprendida comprendida dentro de la zona Tropical Húmeda (10).

Según datos climatológicos registrados en dicha finca, existió un promedio de precipitación pluvial y temperatura durante el período del cultivo (mayo a octubre) de 2159 mm y 28°C, respectivamente (gráfica 1).

Los suelos donde se desarrolló el primer experimento son de la serie Sebach, desarrollados sobre serpentinas. Corresponde a suelos poco profundos con un espesor de 10-19 cms de textura arcillosa, drenaje moderado y relieve escarpado (15).

2. El otro experimento que se llamará Localidad 2, se llevó a cabo en el Centro de Producción Agrícola del Norte "CRISTINA" dependencia del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, ubicada en la Aldea Cristina, municipio de Los Amates, departamento de Izabal y localizada a 15° 17' latitud Norte y 89° 02' longitud Oeste y a 69.0 metros sobre el nivel del mar, y está comprendida dentro de la Zona Tropical Húmeda (10).

Según datos climatológicos de la estación meteorológica "Los Amates", Izabal, existió un promedio de precipitación pluvial y temperatura durante el período de cultivo (mayo a octubre) de 1783 mm y 26.7°C, respectivamente. (gráfica 2).

Los suelos donde se desarrolló el segundo experimento son de la serie Cristina, desarrollados en regiones cálidas y húmedas sobre materiales aluviales lavados de áreas de roca serpentinas y ocupan superficies casi planas o muy suavemente inclinadas. El suelo superficial, a una profundidad de 40 centímetros arcilloso muy plástico. La reacción es fuertemente ácida con pH de 4.5 a 5.0 (15).

Tratamientos evaluados. Doce fueron los tratamientos en cuestión, buscando con ellos y/o sus mezclas, lograr el control de insectos y enfermedades del arroz. Las dosis y productos se citan en el cuadro 2.

Diseño experimental. Los tratamientos fueron evaluados utilizando un diseño de bloques completamente al azar con 4 repeticiones. El modelo del diseño bajo el cual se efectuó el análisis de varianza es el siguiente:

$$X_{ij} = M + T_i + R_j + E_{ij}$$

en donde:

- $i = 1, 2, \dots, t =$ tratamientos
- $j = 1, 2, \dots, r =$ repeticiones
- $X_{ij} =$ Valor del carácter estudiado de la prueba con la i -ésima tratamientos en la j -ésima repetición.
- $M =$ Media general del carácter
- $T_i =$ Efecto de la i -ésima tratamientos
- $R_j =$ Efecto de la j -ésima repetición
- $E_{ij} =$ Efectos aleatorios asociados a la ij -ésima observación.

Análisis estadístico. En el cuadro 3 aparece el análisis de varianza apropiado para bloques al azar, y donde cada bloque contiene 12 tratamientos.

CUADRO 2. Tratamientos, productos y dosis evaluados en plagas y enfermedades del arroz, en dos localidades del departamento de Izabal. Guatemala 1980

Tratamiento	Nombre Comercial	Dosis/Ha
0	Testigo	
1	Tamarón 600	1 lt
2	Tamarón 600 + Benlate + Manzate 200	1 lt + 324 gr + 1297 gr
3	Tamarón 600 + Kasumín	1 lt + 1.5 lt
4	Lannate	324 gr
5	Lannate + Benlate + Manzate 200	324 gr + 324 gr + 1297 gr
6	Lannate + Kasumín	324 gr + 1.5 lt
7	Dithane M-45	214.3 gr + 2.86 gr
8	Dithane M-45 + Benlate + Manzate 200	214.3 gr + 2.86 gr + 324 gr + 1297 gr
9	Dithane M-45 + Kasumín	214.3 gr + 2.86 kg + 1.5 lt
10	Benlate + Manzate 200	324 gr + 1297 gr
11	Kasumín	1.5 lt

CUADRO 3. Análisis de varianza para el diseño de bloques al azar.

FUENTES DE VARIACION	G. L.	ESPERANZA DE CUADROS MEDIOS
Repeticiones	(r-1)	
Tratamientos	(t-1)	
Error	(r-1) (t-1)	$\sqrt{e^2 + rt}$ $\sqrt{t^2} + \sqrt{rt^2}$
Total	(rt-1)	Se^2

r = repeticiones

t = tratamientos

El tamaño de la unidad experimental fue de 21.0 metros cuadrados (2.1 x 10.0 mts), correspondientes a 7 surcos de 10.0 metros de largo y separados a 0.3 metros entre sí. La parcela útil fue de 15.0 metros² (1.5 x 10.0) e incluyó a los 5 surcos centrales

DESCRIPCION DE INSECTICIDAS Y FUNGICIDAS

USADOS EN EL ENSAYO

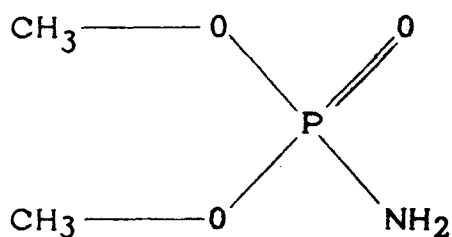
Insecticidas

1. Tamarón 600 (2)

Designación química: Amida de éster o-s-Dimetiltiofosfórico.

Designación del grupo: Metamidophos.

Fórmula estructural:



Toxicidad oral en rata: (DL50) 29.9 mg/kg

Toxicidad dermal en rata: (DL50) 1.10 mg/kg

Propiedades: El Tamarón 600 es un insecticida sistémico que posee buena toxicidad gástrica y de contacto en combinación con una buena duración de acción.

Antídoto: Atropina

2. Lannate (2)

Designación química: S-metil-N- (metil carbamoil) oxitioacetinidato.

Designación del grupo: Methomil

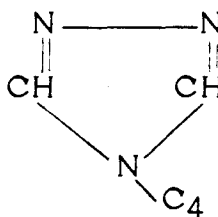
Fórmula estructural:

3. Dithane M-45 (17)

Designación química: 4-n-butil-4H-1,2,4 triazol

Designación del grupo: Butirozol

Fórmula estructural:



Toxicidad oral en rata: (DL₅₀) 8,000 mg/kg

Propiedades: Amplio espectro de acción, amplia compatibilidad y seguridad, tanto para los operarios, como para las plantas.

Antídoto: Atropina

4. Kasumín (16)

Designación química: D-3-O 2 amino-4 (1-carboximinometil)

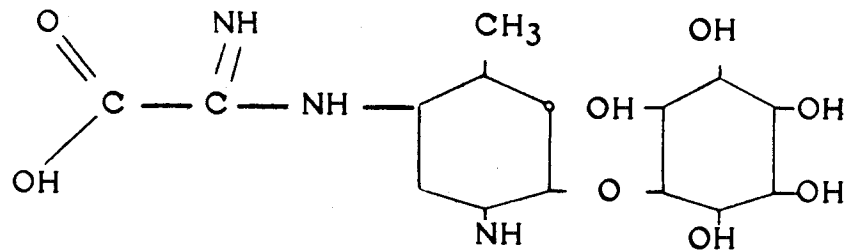
Amino-2,3,4,6-tetradeoxi- α -D-

Anabinohexopiranosil

D-chiro-inositol

Designación del grupo: Kasugamicin

Fórmula estructural:



Toxicidad oral en rata: (DL50) 20,500 mg/kg

Propiedades:

Compuesto antibiótico el cual es usado como un fungicida foliar compatible con otros fungicidas e insecticidas.

No fitotóxico al arroz

Antídoto:

Atropina

Manejo de los experimentos.

Preparación del terreno. Esta actividad se realizó con tracción mecánica con 3 pasadas de rastra, hasta conseguir que el suelo quedara bien mullido para facilitar la siembra y germinación; posteriormente con un surqueador de tracción mecánica se surqueó a una distancia entre sí de 30 centímetros.

En el fondo de cada surco se aplicó Volatón granulado al 2.5% para controlar los insectos del suelo, a razón de 32 kilogramos por hectárea.

Fertilización. En la Localidad 1 (Agrobón, El Estor), la fertilización se realizó en el fondo del surco al momento de la siembra aplicando el 100% de la dosis (150 kilogramos por hectárea de la fórmula 12-24-12). El nitrógeno en forma de urea se aplicó en dos dosis, 20 kg/ha cada una, 30 y 55 días después de siembra.

En el ensayo de la Localidad 2 (Cristina), el fertilizante se colocó en el fondo del surco al momento de la siembra, aplicando una dosis de 60 kilogramos por hectárea de triple superfosfato al 46% (P_2O_5 como fuente de fósforo). El nitrógeno en forma de urea se aplicó en dos dosis, 20 kg/ha cada una, 30 y 55 días después de siembra.

Semilla. El material utilizado en el presente estudio fue la variedad ICTA-CRISTINA, desarrollada por el Programa de Arroz del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. Esta variedad presenta las siguientes características:

De la Planta:

Plántula:	Vigoroso, de crecimiento moderadamente rápido.
Macollamiento:	Muy bueno
Tallos:	Moderadamente gruesos, con tendencia al acame.
Altura:	80 a 120 cms
Hojas:	Color verde oscuro, erectas, pubescentes.

De la Semilla**Con cáscara:**

Color:	Crema claro
Longitud:	9.0 a 10.0 mm
Ancho:	2.0 a 2.5 mm
Forma:	Grano largo pubescente y sin arista

Sin cáscara:

Apariencia:	Translúcido
Longitud:	6.9 a 7.1 mm
Ancho:	1.7 a 2.0 mm
Calidad Molinera:	Buena

Período Vegetativo

Floración:	98 a 105 días
Maduración:	125 a 140 días (siembra a cosecha)

Rendimiento

En el Campo	de 5.7 a 6.5 TM/ha
En Molino (experimental)	
Índice de pilada:	44.3 a 57%

Adaptación: Costa atlántica, Pacífico y suroriente de Guatemala. Cultivo de temporal (época lluviosa) o bajo riego.

Siembra. Los experimentos fueron sembrados el 22 y 25 de mayo de 1980. El sistema de siembra utilizado fue al chorro continuo, depositando 20 gramos de semilla por surco de 10 metros de largo a una densidad de siembra de 67 kilogramos por hectárea.

RESULTADOS Y DISCUSION

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos y la discusión de los 12 tratamientos evaluados de la variedad ICTA-CRISTINA para las dos localidades en estudio.

En el cuadro 4 (ver apéndice) se observa el rendimiento promedio de cuatro repeticiones para cada localidad donde se demuestra en general, que ambas respuestas son diferentes pues los tratamientos estuvieron influenciados por dos ambientes contrastantes. En la localidad 1 los rendimientos son más estables debido a la uniformidad en la distribución de la precipitación pluvial como se muestra en la gráfica 1 (ver apéndice), mientras que en la localidad 2 (gráfica 2 en apéndice), esa distribución es considerablemente más errática.

Estas gráficas de precipitación pluvial se pueden asociar, con cierto grado de exactitud, a la densidad de población de la chinche hedionda cuando se efectuó la aplicación de los pesticidas. Es así como la baja precipitación pluvial en la localidad 2 influyó en el incremento de las poblaciones del hemíptero y por ende en el mayor daño, así como también en la respuesta de los tratamientos en estudio. El caso contrario sucedió en la localidad 1 donde la precipitación pluvial mantuvo controladas las poblaciones de insectos.

El análisis de varianza para la localidad 1 (cuadro 5) no es estadísticamente significativo y nos demuestra que ningún tratamiento logró su objetivo como tal, ya que la aplicación de los mismos se efectuó cuando las poblaciones del hemíptero no eran considerables. Esta aseveración se puede comprobar con los resultados del cuadro 6 (ver apéndice), donde se observa que el porcentaje de grano dañado es bajo, aún en el testigo.

Control de Malas Hierbas. Para el control de las malas hierbas de hoja ancha y gramíneas se usó el producto comercial Stam Especial en post-emergencia temprana, a razón de 10 litros por hectárea y una limpia manual a los 35 días después de sembrado el ensayo.

Control Químico de Plagas y Enfermedades. La principal plaga que se controló en el cultivo fue la chinche hedionda. Además las enfermedades fungosas presentes después del ataque del insecto. Los productos químicos evaluados se aplicaron una sola vez cuando existía el 100% de emergencia de la panoja y el grano se encontraba en estado lechoso (aproximadamente entre 100 y 110 días después de la siembra para las 2 localidades). Para esta práctica se usó bomba de mochila sin motor acoplado marca "Solo", con capacidad para 12 litros; estas aplicaciones se hicieron cubriendo cada unidad experimental.

Cosecha. Se realizó entre el 20 y 30 de octubre de 1980. Se cosecharon manualmente los 5 surcos centrales de cada tratamiento. El grano en granza se pesó en kg/parcela y se determinó su humedad para expresar los rendimientos en toneladas métricas por hectárea en base a una humedad del 14%.

CUADRO 5. Análisis de varianza de rendimiento (TM/ha) de arroz en granza al 14% de humedad bajo doce tratamientos evaluados en la localidad 1 (Agrobón). Izabal, Guatemala. 1980

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	F ₀₅	F ₀₁
Tratamientos	11	31.65	2.87	1.92 NS	2.10	2.86
Bloques	3	6.76	2.25	1.50 NS	2.90	4.46
Error	33	49.34	1.49			
TOTAL	47	87.75				

C. V. = 22.19%

N. S. = No significativo estadísticamente al 0.01 de probabilidad.

La gráfica 3 (en apéndice), muestra la asociación entre rendimiento y grano dañado, deduciéndose de ella que existe cierta relación de dependencia entre uno y otro factor, como claramente sucede con el tratamiento 5, donde a menor rendimiento mayor porcentaje de grano dañado.

Para la localidad 2, el efecto de algunos tratamientos fue estadísticamente diferente ya que el análisis de varianza para rendimiento es altamente significativo (cuadro 7). Como se presentó dicha situación, fue necesario efectuar un análisis de comparación de medias por la prueba de Tuckey a un nivel de probabilidad del 0.05 (cuadro 8). En dicha prueba los tratamientos superiores en rendimiento, los cuales incluyen insecticidas, son estadísticamente iguales al testigo; sin embargo, las diferencias con respecto a este último son del 3 al 11%. Este hecho está asociado con el porcentaje de grano dañado (cuadro 9 en apéndice), en donde los tratamientos con rendimientos superiores al testigo, también presentan menor cantidad de grano dañado. Es así como se infiere que el uso de insecticidas tiene un efecto directo sobre la producción, pero cuando estos se mezclan con más de un fungicida su efecto letal se reduce, como el caso de los tratamientos 2 y 5 en los cuales el daño causado por Oebalus sp. es mayor. Así también al utilizar Dithane M-45 en mezcla o Kasumín solo (tratamientos 8, 9 y 11) no son efectivos para controlar el daño de los hongos que penetran posteriormente de que la chinche se alimente, es por ello que en dichos tratamientos el porcentaje de grano dañado es de los más altos (ver gráfica 4 en apéndice); Dithane M-45 solo o la mezcla de Benlate-Manzate 200 (tratamientos 7 y 10), sí producen un buen control de enfermedades pues el porcentaje de grano dañado es de los más bajos.

Según el certificado de análisis para arroz en granza de INDECA (8), los mejores índices de pilada se obtuvieron en la localidad 1

CUADRO 7. Análisis de varianza de rendimiento (TM/ha) de arroz en granza al 14% de humedad bajo 12 tratamientos evaluados en la Localidad 2 (Cristina). Izabal, Guatemala 1980

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	F ₀₅	F ₀₁
Tratamientos	11	6.50	0.60	3.34**	2.10	2.86
Bloques	3	10.94	3.65	20.30**	2.90	4.46
ERROR	33	5.93	0.18			
TOTAL	47	23.37				

C.V. = 8.32%

** = Altamente significativo estadísticamente al 0.01 de probabilidad.

CUADRO 8. Rendimiento promedio (TM/ha) de arroz en granza al 14% de humedad y comparación de medias por la Prueba de Tuckey bajo 12 tratamientos evaluados en la Localidad 2 (Cristina). Izabal, Guatemala. 1980

Tratamiento	Nombre Comercial	Rendimiento \bar{x} (TM/ha)	Comparación de Medias	% con relación al Testigo
4	Lannate	6.2	a	111
1	Tamarón 600	6.0	a b	107
6	Lannate + Kasumín	5.8	a b	103
3	Tamarón 600 + Kasumín	5.8	a b	103
0	Testigo	5.6	a b	100
7	Dithane M-45	5.6	a b c	100
10	Benlate + Manzate 200	5.0	a b c	89
9	Dithane M-45 + Kasumín	4.8	a b c	86
8	Dithane M-45 + Benlate + Manzate 200	4.4	a b c	78
2	Tamarón 600 + Benlate + Manzate 200	4.1	b c	73
11	Kasumín	4.1	b c	73
5	Lannate + Benlate + Manzate 200	3.7	c	66

Dos o más tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales entre sí a un nivel de probabilidad del 0.05%.

(cuadro 10 en apéndice), allí el más alto de ellos presenta 10.85% más grano entero y 3/4, que el más alto de la localidad 2. Las diferencias observadas del índice de pilada entre ambas localidades no son relevantes ya que la tolerancia mínima que se acepta como requisito de calidad para compra es del 25% y el más bajo encontrado es del 49.6%. Se puede inferir que dicho efecto diferencial es más ambiental pues no tiene relación con el porcentaje de grano dañado, el cual sí nos demuestra el daño causado por Oebalus sp.

CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos en el estudio podemos concluir:

1. El uso de insecticidas para el control de Oebalus sp, tiene un efecto directo en la producción y de acuerdo al estudio, Lannate C.E. y Tamarón 600 C.E., resultaron ser los mejores, utilizando sus dosis comerciales, respectivamente.
2. Los fungicidas Dithane M-45 y la mezcla Benlate-Manzate 200 producen un buen control de enfermedades en el grano.
3. La relación rendimiento-grano dañado puede ser un índice para determinar la efectividad de un tratamiento plaguicida, pues el índice de pilada se ve afectado más por el ambiente de las localidades que por el daño de Oebalus sp.

RECOMENDACION

Se sugiere continuar con la investigación, utilizando para el efecto únicamente insecticidas y adoptando un criterio de aplicación de acuerdo a la población de Oebalus sp.

BIBLIOGRAFIA

1. ANGLADETTE, A. El arroz. Traducido por: Vicente Ripoll y Fermín Palomegue. Barcelona, España, Blume, 1969. 867 p.
2. BARBERA, C. Pesticidas Agrícolas. Barcelona, Omega, 1976. 569 p.
3. BORROR, D. et al. An introduction to the study of insects. U. S. A., Rinehart and Winston, s.f. 281 p.
4. CASTAÑEDA, P.R. Diseño de experimentos agrícolas. México, Trillas, 1978. 344 p.
5. CHEANNEY, R.L. et al. Problemas en cultivos de arroz en América Latina. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1980. 90 p.
6. FILIPINAS, UNIVERSIDAD. Cultivo del arroz; manual de producción. México, Limusa, 1975. pp 19-22.
7. FROHLICH, G. et al. Enfermedades y plagas de las plantas tropicales, descripción y lucha. México, Uteha, 1970. 376 p.
8. GUATEMALA, INSTITUTO NACIONAL DE COMERCIALIZACION AGRICOLA. Normas de procedimientos de compras de granos básicos para la cosecha 1981-82. Guatemala, Ministerio de Agricultura. Departamento de Planeación, Operación y Control, 1981 (mimeografiado).
9. ----- UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS, FACULTAD DE AGRONOMIA. Arroz. Principales aspectos del cultivo, Guatemala, 1970 (mimeografiado).
10. HOLDRIDGE, L.R. Mapa de zonificación ecológica de Guatemala según sus formaciones vegetales. Guatemala, Ministerio de Agricultura, SCIDA, 1958. 19 p.
11. LOMA, J.L. De la. Experimentación Agrícola, México, Uteha, 1966. 439 p.

12. METCALF, C.L. y FLINT W. P. Insectos destructivos, insectos útiles, sus costumbres y su control. 3a. ed. Traducido por: Alonso Blackaller. México, Continental, 1966. 1208 p.
13. OCHSE, J. et al. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. México, Limusa, 1974. 950 p.
14. ROBLES, R. Producción de granos y forrajes. México, Limusa, 1975. 595 p.
15. SIMMONS, CH.S., TARANO, J.M. y PINTO, J.H. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, José de Pineda Ibarra, 1959. 1000 p.
16. THOMSON, W.T. Fungicidas. Agricultural Chemicals. Book IV U.S.S., Thomson publications, 1978-79.
17. VELEZ, L.E. Notas del curso de parasiticidas agrícolas. México, Escuela Nacional de Agricultura, Departamento de Parasitología Agrícola, 1978. 445 p.

Vo.Bo.



rrg

A P E N D I C E

CUADRO 4. Rendimiento promedio (TM/ha al 14% de humedad) de arroz en granza de la variedad ICTA-CRISTINA bajo 12 tratamientos evaluados para dos localidades de Izabal, Guatemala. 1980

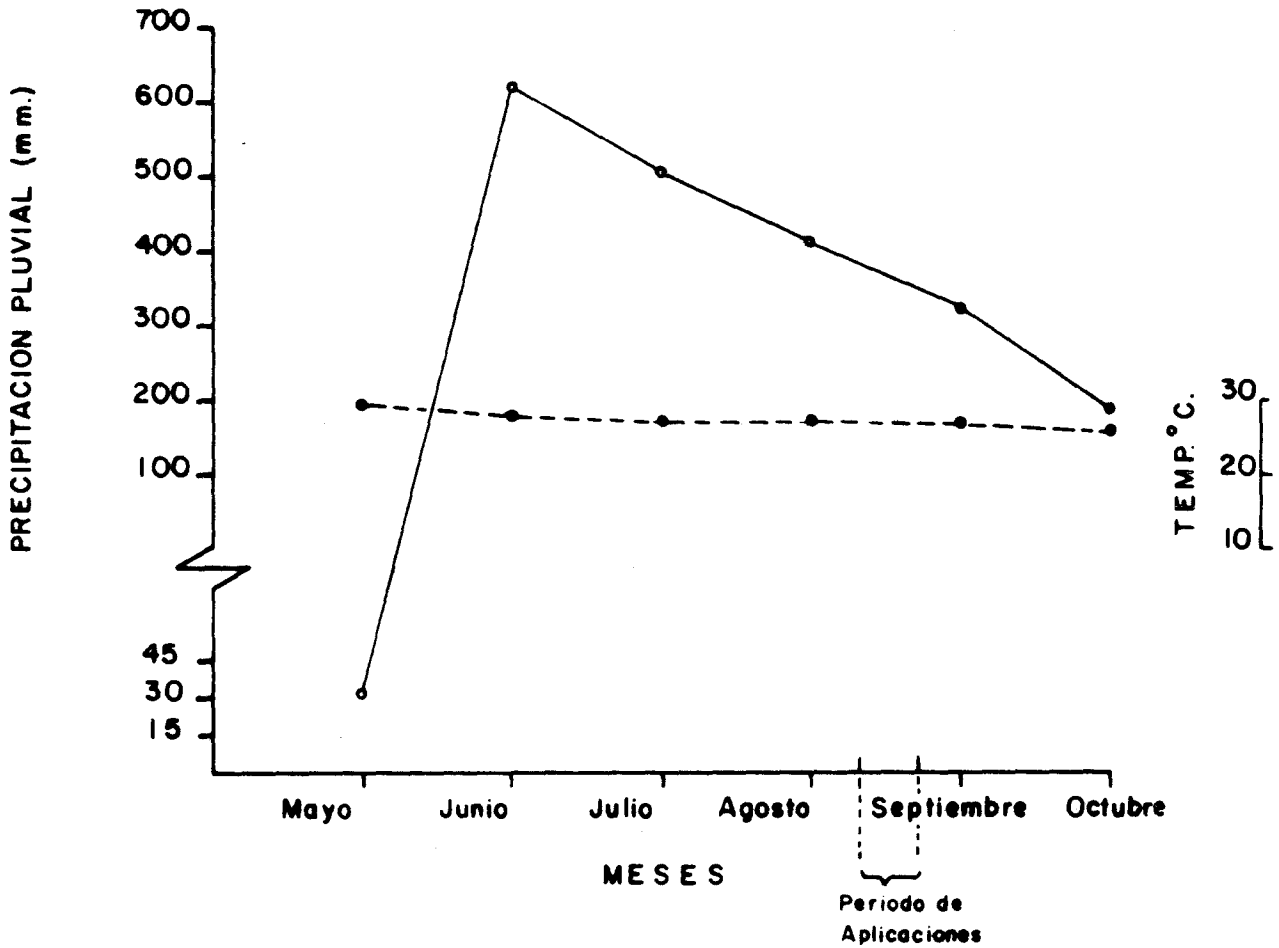
Tratamiento	Nombre Comercial	Localidad 1*	Localidad 2**	\bar{x} General
1	Tamarón 600	5.9	6.0	5.95
4	Lannate	5.6	6.2	5.90
3	Tamarón 600 + Kasumín	5.7	5.8	5.75
6	Lannate + Kasumín	5.7	5.8	5.75
7	Dithane M-45	5.9	5.6	5.75
0	Testigo	5.9	5.6	5.70
10	Benlate + Manzate 200	5.5	5.0	5.25
9	Dithane M-45 + Kasumín	5.6	4.8	5.20
11	Kasumín	5.6	4.1	4.85
8	Dithane M-45 + Benlate + Manzate 200	5.0	4.4	4.70
2	Tamarón 600 + Benlate + Manzate 200	5.2	4.1	4.65
5	Lannate + Benlate + Manzate 200	4.7	3.7	4.20

* Agrobón

** Cristina

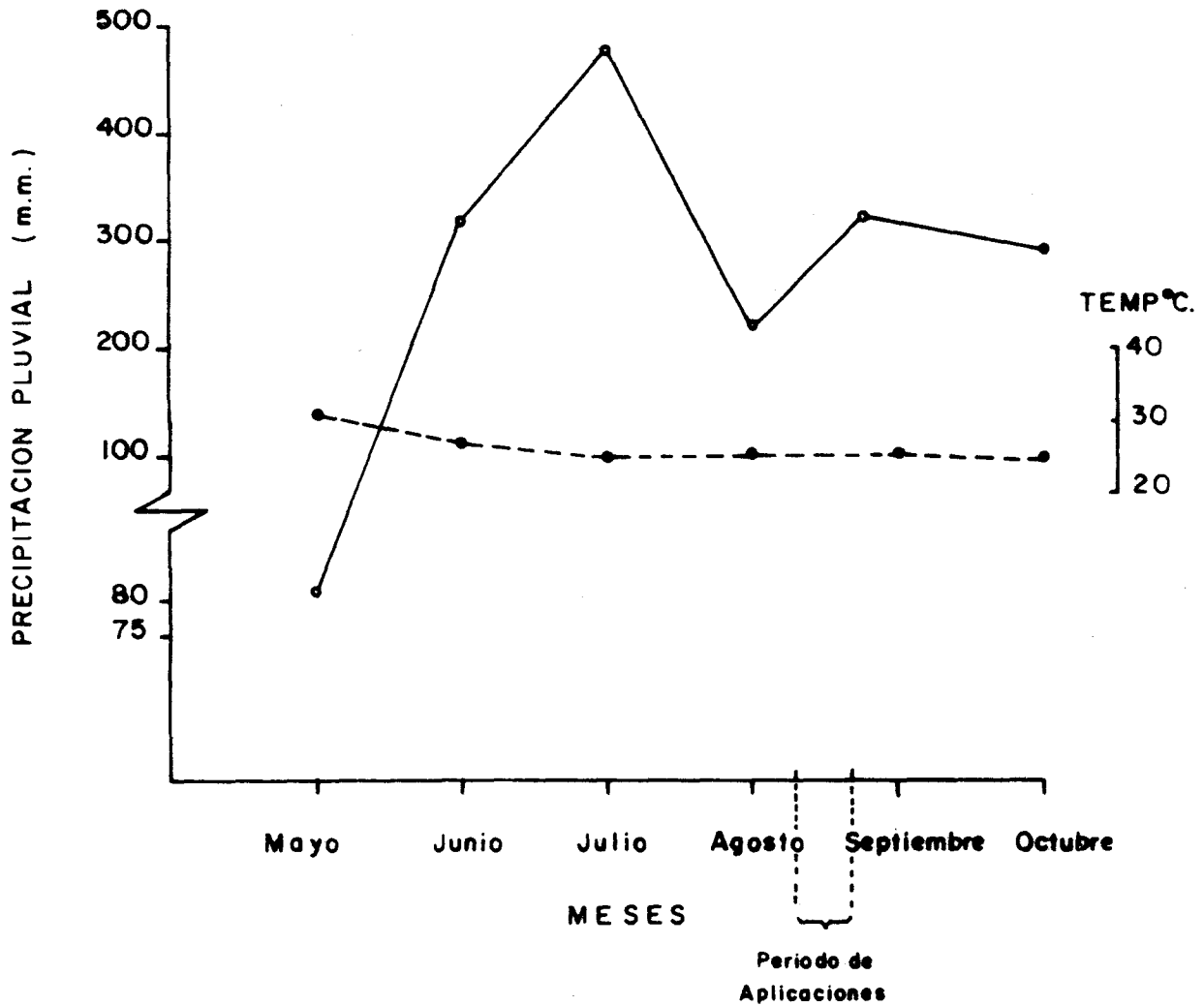
GRAFICA I DISTRIBUCION DE PROMEDIOS MENSUALES DE PRECIPITACION PLUVIAL Y TEMPERATURA DURANTE EL PERIODO DE CULTIVO LOCALIDAD (AGROBON) 1,980.

	ppmm.	T°C.
Mayo	32.2	29.95
Junio	624.1	28.35
Julio	508.5	27.80
Agosto	417.6	27.95
Septiembre	337.9	27.60
Octubre	188.7	26.35



GRAFICA 2 DISTRIBUCION DE PROMEDIOS MENSUALES DE PRECIPITACION PLUVIAL Y TEMPERATURA DURANTE EL PERIODO DE CULTIVO CENTRO DE PRODUCCION CRISTINA 1,980

	pp. mm.	T°C.
Mayo	81.28	30.5
Junio	335.28	27.5
Julio	487.68	25.4
Agosto	236.22	25.8
Septiembre	342.9	25.8
Octubre	299.72	25.0

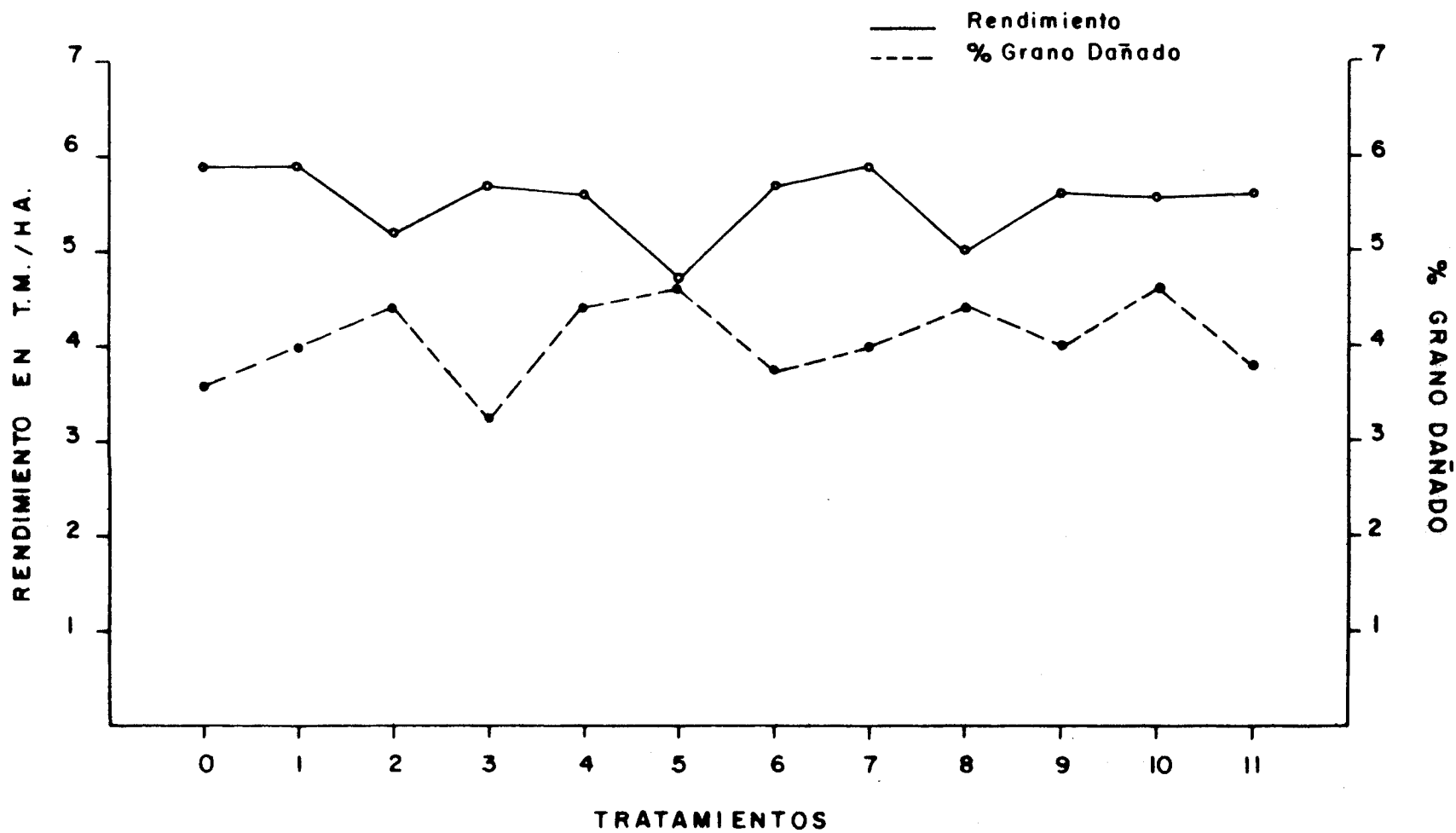


CUADRO 6. Rendimiento (TM/ha al 14% de humedad) de arroz en granza y grano dañado (%) de doce tratamientos evaluados en la localidad 1 (Agrobón). Guatemala, 1980

Tratamiento	Nombre Comercial	Rendimiento	Grano Dañado ^{1/} %
1	Tamarón 600	5.9	4.00
7	Dithane M-45	5.9	4.00
0	Testigo	5.9	3.60
3	Tamarón 600 + Kasumín	5.7	3.20
6	Lannate + Kasumín	5.7	3.80
4	Lannate	5.6	4.60
9	Dithane M-45 + Kasumín	5.6	4.00
11	Kasumín	5.6	3.80
10	Benlate + Manzate 200	5.5	4.60
2	Tamarón 600 + Benlate + Manzate 200	5.2	4.40
8	Dithane M-45 + Benlate + Manzate 200	5.0	4.40
5	Lannate + Benlate + Manzate 200	4.7	4.80

^{1/} Certificado de análisis para arroz en granza del Instituto Nacional de Comercialización Agrícola (INDECA), 1980.

GRAFICA 3 RENDIMIENTO (TM./ HA. AL 14% DE HUMEDAD) DE ARROZ EN GRANZA Y GRANO DAÑADO (%) DE DOCE TRATAMIENTOS EVALUADOS EN LA LOCALIDAD I (AGROBON) GUATEMALA 1,980.

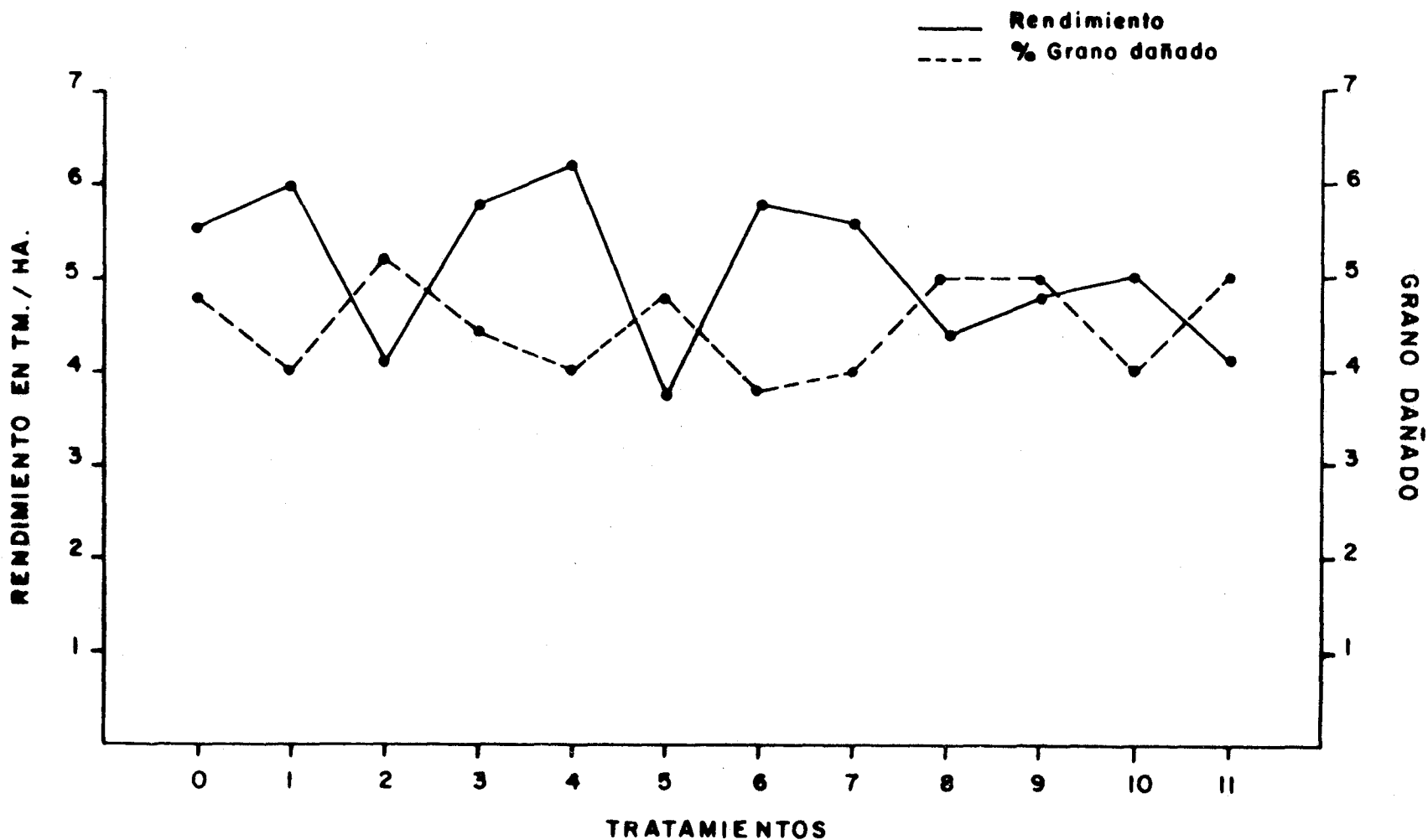


CUADRO 9. Rendimiento (TM/ha al 14% de humedad) de arroz en granza y grano dañado de doce tratamientos evaluados en la localidad 2 (Cristina). Izabal, Guatemala, 1980

Tratamiento	Nombre Comercial	Rendimiento	Grano Dañado ^{1/} %
4	Lannate	6.2	4.00
1	Tamarón 600	6.0	4.00
6	Lannate + Kasumín	5.8	3.80
3	Tamarón 600 + Kasumín	5.8	4.40
0	Testigo	5.6	4.80
7	Dithane M-45	5.6	4.00
10	Benlate + Manzate 200	5.0	4.00
9	Dithane M-45 + Kasumín	4.8	5.00
8	Dithane M-45 + Benlate + Manzate 200	4.4	5.00
2	Tamarón 600 + Benlate + Manzate 200	4.1	5.20
11	Kasumín	4.1	5.00
5	Lannate + Benlate + Manzate 200	3.7	4.80

^{1/} Certificado de análisis para arroz en granza del Instituto Nacional de Comercialización Agrícola (INDECA). 1980.

GRAFICA 4 RENDIMIENTO (TM./HA. AL 14% DE HUMEDAD) DE ARROZ EN GRANZA Y GRANO DAÑADO (%) DE DOCE TRATAMIENTOS EVALUADOS EN LA LOCALIDAD 2 (CRISTINA) GUATEMALA 1,980.



CUADRO 10. Rendimiento medio (TM/ha) de arroz en granza variedad ICTA-CRISTINA al 14% de humedad y porcentaje de índice de pilada de doce tratamientos evaluados en dos localidades de Izabal, Guatemala 1980

Tratamiento	Nombre Comercial	Índice de Pilada % ^{1/}		Rendimiento Promedio
		Localidad 1*	Localidad 2**	
1	Tamarón 600	63.70	53.47	5.95
4	Lannate	62.65	50.70	5.90
3	Tamarón 600 + Kasumín	61.20	50.05	5.75
6	Lannate + Kasumín	64.15	50.00	5.75
7	Dithane M-45	64.65	51.65	5.75
0	Testigo	64.20	52.00	5.70
10	Benlate + Manzate 200	61.50	52.00	5.25
9	Dithane M-45 + Kasumín	63.95	53.80	5.20
11	Kasumín	62.50	50.00	4.85
8	Dithane M-45 + Benlate + Manzate 200	51.80	50.30	4.70
2	Tamarón 600 + Benlate + Manzate 200	62.34	51.75	4.65
5	Lannate + Benlate + Manzate 200	59.20	49.60	4.20

^{1/} Certificado de análisis para arroz en granza del Instituto Nacional de Comercialización Agrícola (INDECA) 1980.

* Localidad 1 - Agrobón

** Localidad 2 - Cristina

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apertado Postal No. 1845

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto
.....

"IMPRIMASE"

A circular stamp with the text "UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA" around the top edge, "FACULTAD DE AGRONOMIA" around the bottom edge, and "DECANO" in the center. A handwritten signature is written over the stamp.

DR. ANTONIO A. SANDOVAL S.
D E C A N O