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

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGIA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE CIENCIAS AMBIENTALES

"EVALUACIÓN DEL PERIODO DE TOXICIDAD DE INSECTICIDAS USADOS PARA CONTROLAR GORGOJOS EN ARROZ ALMACENADO, EN LA PROVINCIA DE MOYOBAMBA"

TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR : Bach. JHENS RICHER PEREIRA PANDURO

ASESOR : Ing. JUAN JOSÉ PINEDO CANTA

MOYOBAMBA – PERÚ
2010

N° de Registro: 06050109

MOYOBAMBA, MARZO 2010

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE ECOLOGIA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental

ACTA DE SUSTENTACION PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional De San Martin-T sede Moyobamba y siendo las cuatro de la tarde del día viernes 19 de Marzo del Dos Mil Diez, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:

Ing.M.Sc. MANUEL RAMÍREZ NAVARRO	**PRESIDENTE**
Ing.M.Sc. MIRTHA FELICITA VALVERDE VERA	**SECRETARIO**
LIC. FABIÁN CENTURIÓN TAPIA	**MIEMBRO**
Ing. JUAN JOSE PINEDO CANTA	**ASESOR**

Para evaluar la Sustentación de la Tesis Titulado **"EVALUACIÓN DEL PERIODO DE TOXICIDAD DE INSECTICIDAS USADOS PARA CONTROLAR GORGOJOS EN ARROZ ALMACENADO, EN LA PROVINCIA DE MOYOBAMBA"**, presentado por el por el bachiller en Ingeniería Ambiental **JHENS RICHER PEREIRA PANDURO;** según resolución **Nº 003-2009-UNSM-T/COFE-MOY** de fecha **08 de Enero del 2009.**

Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica, luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran: **Aprobado** por **Unanimidad** con el calificativo de **Bueno** y nota **Quince (15).**

En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las **18:15** Horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.

Ing.M.Sc. MANUEL RAMÍREZ NAVARRO	**Ing.M.Sc. MIRTHA FELICITA VALVERDE VERA**
Presidente	**Secretaria**
LIC. FABIÁN CENTURIÓN TAPIA	**Ing. JUAN JOSE PINEDO CANTA**
Miembro	**Asesor**

DEDICATORIA:

Con mucho amor, cariño y aprecio a Dios que es
mi guía; a mis padres, Hermanos a quién los
Debo todo, por el apoyo durante todo este
tiempo por ser los que me dieron
fuerzas para seguir adelante
y estar cumpliendo mis
objetivos trazados

AGRADECIMIENTO.

- Al ser supremo que siempre me ha brindado su amistad incondicional y que hasta ahora me guía, me protege y me impulsa a seguir adelante.

- A nuestra madre la Virgen María Santísima que con su ejemplo me permite seguir adelante y con su manto protector que siempre me guía.

- A mis padres Raymundo Pereira Aguilar y Delfina Panduro Panduro que siempre confiaron en mí, que siempre me apoyan en los momentos difíciles, a ellos porque son la razón de mi existir.

- A mi amor de mi vida Jaqueline Guevara Guevara por el apoyo en todo momento de su vida.

- A la Universidad Nacional de San Martín - T - Facultad de Ecología, por darme la oportunidad de formarme en sus aulas y así asimilar los conocimientos para mi formación académica y profesional que me servirá para poder desenvolverme plenamente en el campo de mi carrera y en la sociedad que espera de mí.

- Al Ing. Juan José Pinedo Canta y al Lic. Fabián Centurión Tapia, por su apoyo y dedicación constante para hacer realidad dicho proyecto.

INDICE

DEDICATORIA ---------- ii
AGRADECIMIENTO ---------- iii
ÍNDICE ---------- iv
RESUMEN ---------- xiii
ABSTRACT ---------- xi

I. PROBLEMA DE INVESTIGACION ---------- 01
1.1. Planteamiento del Problema ---------- 01
1.2 Objetivos ---------- 03
1.2.1 General ---------- 03
1.2.2 Específicos: ---------- 03
1.3 Fundamentación Teórica 04
1.3.1 Antecedentes de la Investigación ---------- 04
1.3.2 Bases Teórica ---------- 07
1.3.2.1. Características del Contexto Nacional - ---------- 08
1.3.2.2.-Indicadores Agroeconómico del cultivo de Arroz en San Martín. ---------- 08
1.3.2.3.- Organización de las Empresas Industrializadoras -------- 10
1.3.2.4.- Comercio ---------- 10
1.3.2.5.- Departamentos Productores de Arroz---------- 12
1.3.2.6.- Producción en el Perú ---------- 13
1.3.2.7.- Reseña Histórica---------- 13
1.3.3. Definición de Términos ---------- 31
1.4 Variables ---------- 33
1.5 Hipótesis ---------- 33

II. MARCO METODOLOGICO 33
2.1 Tipo de Investigación ---------- 33
2.2 Diseño de Investigación. ---------- 33
2.3 Población y Muestra ---------- 34
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos---------- 34

2.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos ---------- 36
III. RESULTADOS---------- 38
3.1.-RESULTADOS ---------- 38
3.2. Discusiones ---------- 53
3.3. Conclusiones ---------- 55
3.4. Recomendaciones. ---------- 56

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 57
ANEXOS 60
ANEXO 01: Mapa de ubicación geográfica del proyecto de investigación ---------- 61
ANEXO 02: Distribución de los tratamientos ---------- 62
ANEXO 03: flujograma para la obtención de gorgojos *(Sitophillus spp)* ---------- 63
ANEXO 04: Datos de evaluaciones ---------- 64
ANEXO 05: Cuadro de resumen del promedio de número de gorgojos vivos (Mayo-Octubre) ---------- 79
ANEXO 06: Cuadro de resumen del promedio de número de gorgojos muertos (Mayo-Octubre)---------- 79
ANEXO 07: Cuadro de resumen del porcentaje de mortalidad del número de gorgojos muertos (Mayo-Octubre)---------- 79
ANEXO 08: Clave de los tratamientos---------- 79
ANEXO 09: Evaluación, control de temperatura (°C) y humedad relativa (%), (Mayo-Octubre)---------- 80
ANEXO 10: Promedio del control de temperatura (°C) y humedad relativa (%), (Mayo-Octubre)---------- 81
ANEXO 11: Panel fotográfico ---------- 82

INDICE DE CUADRO

CUADRO Nº 01: ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS *(Sitophillus spp)*, A 15 DIAS DESPUES DEL TRATAMIENTO 39

INDICE DE GRAFICO

GRAFICO Nº 01: EVALUACIÓN DEL PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS (*Sitophillus spp*), A 15 DIAS DESPUES DEL TRATAMIENTO 41
GRAFICO Nº 02: EVALUACIÓN DEL PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS (*Sitophillus spp*), A 30 DIAS DESPUES DEL TRATAMIENTO 42
GRAFICO Nº 03: EVALUACIÓN DEL PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS (*Sitophillus spp*), A 45 DIAS DESPUES DEL TRATAMIENTO 43
GRAFICO Nº 04: EVALUACIÓN DEL PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS (*Sitophillus spp*), A 60 DIAS DESPUES DEL TRATAMIENTO 44
GRAFICO Nº 05: EVALUACIÓN DEL PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS (*Sitophillus spp*), A 75 DIAS DESPUES DEL TRATAMIENTO 45
GRAFICO Nº 06: EVALUACIÓN DEL PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS (*Sitophillus spp*), A 90 DIAS DESPUES DEL TRATAMIENTO 46
GRAFICO Nº 07: EVALUACIÓN DEL PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS (*Sitophillus spp*), A 105 DIAS DESPUES DEL TRATAMIENTO 47
GRAFICO Nº 08: EVALUACIÓN DEL PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS (*Sitophillus spp*), A 120 DIAS DESPUES DEL TRATAMIENTO 48

GRAFICO Nº 09: EVALUACIÓN DEL PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS (*Sitophillus spp*), A 135 DIAS DESPUES DEL TRATAMIENTO 49
GRAFICO Nº 10: EVALUACIÓN DEL PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS (*Sitophillus spp*), A 150 DIAS DESPUES DEL TRATAMIENTO 50
GRAFICO Nº 11: EVALUACIÓN DEL PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS (*Sitophillus spp*), A 165 DIAS DESPUES DEL TRATAMIENTO 51
GRAFICO Nº 12: EVALUACIÓN DEL PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS (*Sitophillus spp*), A 180 DIAS DESPUES DEL TRATAMIENTO 52

RESUMEN

A nivel mundial, nacional y regional, existen grandes dificultades para el control de plagas en alimentos almacenados, el método más frecuente y eficiente es el uso de tóxicos en diversos granos importantes para la alimentación humana.

En el presente trabajo de tesis titulado "Evaluación del Periodo de Toxicidad de Insecticidas Usados para Controlar Gorgojos en Arroz Almacenado, en la Provincia de Moyobamba". El aspecto central de la investigación consiste en determinar el período crítico de toxicidad de algunos insecticidas usados en el control de arroz almacenados en la Provincia de Moyobamba y el desconocimiento del tiempo de duración de los agro tóxicos usados en la conservación de los productos alimenticios con la finalidad de evitar los daños causados por las plagas como los "Gorgojos" ***(****Sitophillus spp*), que es un peligro para el consumo de los pobladores locales, regionales, nacionales y mundiales, por tal motivo el uso de tóxicos en el almacenamiento de granos debe ser con las mayores precauciones, siguiendo las indicaciones precisas y considerando el tiempo de duración necesario para la degradación del veneno usado para combatir a las plagas en los productos almacenados, considerando de esta manera inocua para el consumidor humano. El presente trabajo se realizo en la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, Facultad de Ecología distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba y Departamento de San Martín. Se determinaron 05 tratamientos para lo cual ponemos en recipientes de plásticos para dichas muestras T_1: Testigo, T_2: Malathión, T_3: Carbaryl, Sevin, T_4: Phostek y T_5: Cipermetrina; en los cuales cabe recalcar que el T1: no incluye insecticidas. El cual en cada tratamiento consta de 60 gorgojos y 120 gr de arroz, la evaluación se realiza quincenalmente a las 24 horas después de haber instalado los insecticidas y se renueva los gorgojos cada 15 días y se evalúa los diferentes tratamientos de los gorgojos sitophillus spp en arroz almacenado, detectándose diferencias significativas en cada tratamiento debido a la toxicidad del insecticida.

ABSTRACT

At world, national and regional level, big difficulties exist for the control of plagues in stored foods, the most frequent and efficient method is the use of toxic in diverse important grains for the human feeding.

Presently work of thesis titled Evaluation of the Period of Toxicity of Used Insecticides to Control Gorgojos in Stored Rice, in the County of Moyobamba". The central aspect of the investigation consists on determining the critical period of toxicity of some insecticides used in the control of rice stored in the County of Moyobamba and the ignorance of the time of duration of the agrotóxicos used in the conservation of the nutritious products with the purpose of avoiding the damages caused by the plagues like the "Gorgojos" (*Sitophillus spp*) that is a danger for the consumption of the local, regional, national and world residents, for such a reason the use of toxic in the storage of grains should be with the biggest cautions, following the precise indications and considering the necessary time of duration for the degradation of the poison used to combat to the plagues in the stored products, considering this innocuous way for the you consume.

The present work one carries out in the National University of San Martin - Tarapoto, Ability of Ecology district of Moyobamba, county of Moyobamba and Department of San Martin. 05 treatments were determined for that which we put in recipients of plastics for this samples T_1: Witness, T_2: MALATHIÓN, T_3: CARBARYL, SEVIN, T_4: PHOSTEK and T_5: Cipermetrina; in which it is necessary to emphasize that the T1: it doesn't include insecticides. Which consists of 60 gorgojos and 120 gr of rice in each treatment, the evaluation is carried out quincenalmente at the 24 hours after having installed the insecticides and he/she is renewed the gorgojos every 15 days and it is evaluated the different treatments of the gorgojos sitophillus spp in stored rice, detecting differs significant in each treatment due to the toxicity of the insecticide.

I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

El tema de investigación ésta enfocado al sistema de control de productos almacenados. Que es una fuente que beneficia a la población de Moyobamba y a sus entornos.

El arroz es un cereal de importancia mundial usado en la alimentación humana, crece en forma óptima en las zonas tropicales y subtropicales. Los granos almacenados constituyen un agro ecosistema complejo. Esto se debe a que se producen una serie de interacciones entre luz, temperatura, humedad y agentes bióticos (insectos y hongos). Después de la cosecha los cereales pueden ser atacados por numerosos insectos y los daños que estos causan pueden ser directos e indirectos **(Larrain, 1994)**. Los directos consisten en alimentarse propiamente de la semilla, deteriorar la calidad de los granos y contaminarlas con sus desechos, los daños indirectos son elevar la temperatura, diseminar las esporas de los hongos **(Ramayo, 1983)**, e incluso atacar y dañar el material de empaque y estructuras de las bodegas (Serna, 1996). La infestación puede producirse ya sea en el campo, durante el transporte o en la bodega **(Ramayo, 1983)**. En base a todas estas consideraciones es que se deben tomar las medidas de control necesarias ya sean preventivas o curativas.

Nuestro país presenta importantes zonas productoras de arroz, entre ellas se encuentra Tumbes, Piura, Lambayeque, Arequipa, Amazonas y San Martín, entre otras. El valle del Alto Mayo conformada por las provincias de Rioja y Moyobamba, ubicada en la región San Martín, presenta al cultivo de arroz como principal especie agrícola desde el punto de vista económico y de área de producción, con un aproximado de 20, 000 hectáreas **(MINAG. , 2005)**.

Sin embargo, las cosechas almacenadas presentan plagas como *Sitophillus* Spp, más conocidos como “Gorgojos del arroz”, causando daños en los granos **(Gallo, 2005)**.

Estas plagas infestan granos sanos, producen el picado de los granos y pueden colocar sus huevos, según la especie, dentro o fuera de los mismos **(Athié, 2002 y Sánchez, 1996)**.

En la actualidad existe mucha preocupación por los seres humanos que utilizan arroz proveniente de los almacenes para su alimentación, el mismo que está en relación con la presencia de residuos de plaguicidas para su mejor conservación, lo cual constituye motivo de preocupación creciente de los consumidores en todo el mundo **(Pinedo, 2007)**.

Considerando la importancia y necesidad del Manejo de plagas del arroz almacenado en la provincia de Moyobamba, se busca determinar el efecto residual de los insecticidas, Malathión, Carbaryl, Sevin, Phostek y Cipermetrina, todos ellos recomendados para el control de gorgojos en granos de arroz almacenados.

1.2 Objetivos:

1.2.1 General

Evaluar el periodo de toxicidad de Malathión, Carbaryl (Sevin), Phostek y Cipermetrina usados para el control de gorgojos en arroz almacenado, en la provincia de Moyobamba.

1.2.2 Específicos:

- Evaluar la eficiencia de los insecticidas, Malathión, Carbaryl (Sevin), Phostek y Cipermetrina usados en el control de *Sitophillus spp* en granos de arroz almacenado en condiciones de laboratorio.
- Determinar el periodo de toxicidad de los insecticidas en estudio usados para el control de *Sitophillus spp* en granos de arroz almacenado para el consumo humano.
- Evaluar el porcentaje de mortalidad de los gorgojos en arroz tratados con insecticidas, usados en la localidad ubicados en recipientes del laboratorio.

1.3 Fundamentación Teórica

1.3.1 Antecedentes de la Investigación

Durante la última década, la producción de arroz nacional se ha incrementado de 814,168 TM a 2´040,864 TM de arroz cáscara y esta ha sido una de las principales razones para que las importaciones de arroz pilado se reduzcan drásticamente de más de 400,000 TM el año de 1,992 a solo 62,000 TM el año de 2001 que como ya se indicó representa menos del 5% del consumo nacional de arroz pilado. Sin embargo, las cosechas almacenadas presentan plagas como *Sitophillus spp,* más conocidos como "Gorgojos del arroz", causando daños en los granos **(GALLO, 2005).**

La mayor cantidad de "arroz pilado" es almacenado en sacos de polipropileno ubicados sobre tarimas; luego es ubicado en la parte inferior cuatro pastillas de Delta gas (Foruro de Aluminio) por cada tonelada de arroz y es tapado con mantas de polipropileno por cuatro días **(PRONAA – Moyobamba, 2006).**

El cultivo del arroz se realiza en el Perú principalmente bajo condiciones de riego en costa y selva alta; regiones que aportan con aproximadamente el 92% de la producción nacional. En las últimas dos décadas la producción nacional de arroz se ha triplicado, pasando de 587,269 TM (promedio 1979-1981) a 2'019,009 TM (promedio 2000-2002). Este crecimiento se ha debido a significativos incrementos tanto en área sembrada como en productividad. A principios de los 80' se sembraban alrededor de 131,000 ha, mientras que actualmente se siembran más de 300,000 ha. La productividad promedio del cultivo ha mantenido también una tendencia positiva durante este período, pasando de 4.5 T /Ha a principios de los 80 a más de 6.5 t /ha el 2002 **Escobar, Javier. Comercialización agrícola en el Perú. Grade –AID.2000**

En el Perú, debido a su potencial para contribuir al autoabastecimiento sostenido del país, se dará mayor prioridad de investigación a las áreas de arroz irrigado ubicadas en ceja de selva, selva alta y costa. Las

tecnologías a generarse mediante dos subproyectos de investigación, se enfocarán en dos aspectos fundamentales: 1) desarrollo de variedades estables de alta productividad y alta calidad de grano, con resistencia a las principales plagas y enfermedades del cultivo y adaptadas a las mayores áreas arroceras del país, y 2) desarrollo de prácticas de manejo integrado del cultivo que privilegien el uso más eficiente de insumos y plaguicidas, para la reducción de los costos de producción, minimizando los riesgos de contaminación ambiental y de proliferación de nuevas plagas. **(Programa Arroz del INIA 2002 Según información del Ministerio de Agricultura, la producción de arroz cáscara a nivel nacional entre enero y noviembre del 2005 aumentó 30.4% con respecto a similar periodo del 2004).**

A nivel mundial el Perú es considerado como un pequeño productor. El productor más grande es la República Popular China con 181 millones de toneladas de arroz en cáscara. En América Latina, el Perú se sitúa por su superficie cosechada y producción después de Colombia; sin embargo, en índice de rendimiento ocupa el primer lugar en la Comunidad Andina de Naciones con 6.73 TM/Ha, por encima del promedio de 4.63 TM/Ha; Y a nivel mundial ocupa el sexto lugar, pero por encima del rendimiento promedio de 3.91 TM/Ha. **(Rodríguez et al 2002).**

La Comisión internacional del arroz (CIR), que opera en el marco de la FAO, fue creada en enero de 1949 con el propósito de promover las acciones nacionales e internacionales en materia de producción, de conservación, de distribución y de consumo del arroz**.(Fuente: UNCTAD según los datos estadísticos de COMTRADE).**

La producción de arroz cáscara entre Enero y Noviembre del 2005 en San Martín fue de 505,660 Toneladas, en Piura 359,881, en Lambayeque 352,720 Toneladas, en La Libertad 262,701 Toneladas y en Arequipa 188,181 Toneladas**. (MINAG-DGIA, 2005).**

En la provincia de Rioja los que más almacenan arroz con cáscara y sin cáscara son los molineros, el sistema de almacenar es en sacos de polietileno ubicados uno sobre otros **(Dirección Regional Agraria de San Martín, 2005).**

Los agricultores almacenan su cosecha en sacos de polietileno, algunos ubican en cajones de madera y otros en cilindros de latón; pues el arroz con cáscara es más resistente a las plagas del almacén **(Comité de Productores de Arroz del Alto Mayo – COPAM, 2006).**

Malathión espolvoreado en el piso, bajo los sacos y cubiertos con lona plástica, permite conservar arroz pilado durante dos a tres meses **(Empresa Molinera de Rioja, 2006).**

Los insectos de productos almacenados pueden infestar productos en los molinos de granos, en las plantas donde los procesan, en los almacenes y centros de distribución, en las tiendas y supermercados donde venden al público estos productos, en las residencias de los consumidores y en los "tráiler" y vagones donde los transportan **(Dirección Regional Agraria de San Martín.2005).**

Los Insecticidas son sustancias químicas que se utilizan en la lucha contra insectos. Por definición son productos biocidas, en consecuencia, son compuestos potencialmente tóxicos para el hombre y el ambiente. En la actualidad existe una gran sensibilidad en todos los asuntos relacionados con la seguridad alimentaria; en relación con ello la presencia de residuos de plaguicidas en los alimentos, constituye motivo de preocupación creciente de los consumidores **(Quiroz, 2005).**

1.3.2. Bases Teórica

Los principales países productores de arroz en el mundo lo constituyen la China, India, Indonesia, Bangladesh, Viet Nam y Tailandia en el comportamiento y cantidades que se aprecian en los cuadros de producción de arroz cáscara y superficie cosechada. (**Bernis 2004).**

El arroz es uno de los principales cultivos alimenticios en el país, como la papa y el maíz y es también uno de los productos que más aporta al PBI agropecuario (9.5%), el que más fuentes de trabajo genera (23 millones de jornales/año), el de más alto crecimiento en superficie agrícola (12,000 Has. /Año). **(MINAG 2004-2005).**

En San Martín, el arroz ha tenido una evolución desde su cultivo en forma tradicional bajo condiciones de secano, hasta la década del 70 en que se adopta el cultivo bajo riego, se amplían áreas, infraestructura de irrigación, desarrollo de la investigación, hasta constituirse en una importante Región productora y con perspectivas de constituirse en la mayor del país por su disponibilidad de áreas, agua y clima que permite su cultivo en cualquier época del año. Igualmente, en la región constituye el principal cultivo alimenticio al que se dedican unos diez mil productores, que cultivan alrededor de 50,000 Has/año de arroz, generando trabajo permanente para unos 18,000 obreros, de los que dependen unos cien mil pobladores que representan un 15 % de la población actual de la Región San Martín. Es una actividad que genera un movimiento económico de alrededor de 80 millones de dólares anuales. **(BOLETIN ISA MINAG 2004).**

Nuestro país presenta importantes zonas productoras de arroz, entre ellas se encuentra Tumbes, Piura, Lambayeque, Arequipa, Amazonas y San Martín, entre otras. El valle del Alto Mayo conformada por las provincias de Rioja y Moyobamba, ubicada en la región San Martín, presenta al cultivo de arroz como principal especie agrícola desde el punto de vista económico y de área de producción, con un aproximado de 20,000 hectáreas **(MINAG 2005).**

1.3.2.1.- Características del Contexto Nacional.

Entre los cereales, el arroz tiene un lugar preponderante en el Perú, por el volumen de su producción y por su importancia en la economía agraria nacional. Por la gran cantidad de mano de obra utilizada en su cultivo, tiene en el medio rural una fuerte influencia económica – social, estimándose que la inversión en mano de obra, representa casi el 30% de la producción bruta arrocera nacional.

De acuerdo a los sistemas de cultivo, el arroz se produce bajo condiciones de riego, en secano y en barrial, cubriendo el área irrigada entre 85 a 90% de la superficie nacional arrocera, aportando casi el 95% de la producción nacional. Existe grandes fluctuaciones de los niveles de producción entre valles y dentro de los valles determinados por los niveles de tecnología utilizados y factores ambientales. Los rendimientos más altos se obtienen en el sistema irrigado en los valles de Camaná y Majes en Arequipa, con 14 TM/Ha, en las áreas de barrial, en las playas de los ríos amazónicos, que se forman en el período de vaciante son casi 50% más bajos que en las áreas irrigadas; las áreas de secano registran los rendimientos más bajos, debido al uso de cultivares de bajo rendimiento, plagas y enfermedades, suelos ácidos, entre otros factores.

(http://wwwpaginasprodigy.com/leved/Catproductos/Gorgojos.html).

1.3.2.2.-Indicadores Agroeconómico del cultivo de Arroz en San Martín.

1. Condiciones favorables para el cultivo de arroz en la región se cuenta con:
   - Recurso Humano: para las labores de Trasplante, deshierbo, fertilización y demás labores culturales.
   - Zona geográfica: El potencial irrigable inmediato de San Martín, habilitará 60,000 nuevas Has. De los proyectos que se tiene en camino.

- Clima: Temperatura y horas de sol favorables para el desarrollo del cultivo.
- Suelos de valles de las diferentes cuencas: Alto Mayo, Bajo Mayo, Huallaga Central y Alto Huallaga tienen aptitud para este cultivo.

2. La variedad Capirona, posee muy buenas condiciones de rendimiento y adaptabilidad, así como calidades molineras, habiéndose diferenciado y logrado posicionamiento comercial en los mercados de la costa (Lambayeque, La Libertad, Lima, etc.), empezándose sin embargo notar un ligero cansancio varietal por su descenso en la curva de rendimientos y susceptibilidad a plagas y enfermedades en algunas zonas productoras.
3. La productividad, a pesar de haber sido creciente en los últimos 10 años, de 4.4 hasta 6.5T.M/Ha, ésta no permite sin embargo soportar los descensos estacionales en el precio.
4. La rentabilidad del cultivo es fuertemente sensible a las variaciones del precio.
5. El precio no es fijado por los productores locales, observándose que las fluctuaciones del precio de venta al público, en el gran mercado de Lima tiene variaciones proporcionalmente menores a las variaciones que sufre el precio por tonelada de arroz en cáscara en San Martín.
6. La institucionalidad gremial de los productores, molineros y otros participantes de la Cadena Productiva de este cultivo aún están en proceso de consolidación, apreciándose en los primeros una marcada concepción paternalista, asumiendo que el estado debe resolver la mayoría de sus problemas.

7. Los precios del arroz entre los meses de Mayo a Setiembre de todos los años, casi siempre caen por debajo de los costos de producción, pues es en estos meses, las áreas sembradas de los departamentos costeños también entran en periodo de

cosecha, en una constante de estacionalidad de la cosecha.

8. Existen instituciones que producen Semilla Básica y Certificada, tales como: INIA, FUNDAM, Productores privados, realizando una limitada investigación en el desarrollo de nuevas variedades por limitaciones presupuestales.

9. Existe información y fuentes disponibles acerca de tecnología, mercados, etc., pero los mecanismos de difusión no facilitan que la gran mayoría de productores lo aprovechen para la toma de decisiones.

1.3.2.3 Organización de las Empresas Industrializadoras.

La Industria molinera de arroz en la Región estuvo desactivada durante los últimos cinco años y más del 65% del arroz cáscara aún sigue saliendo de San Martín para ser procesado en los departamentos de Lambayeque y La Libertad, debido a una distorsión de la actividad, por la exoneración del IGV al arroz en cáscara; habiendo sin embargo, iniciado un proceso de reconversión cuyos frutos para la obtención de un valor agregado está en marcha:. Actualmente existen 50 Molinos en la Región con una capacidad de 71 TM/Hora de molienda en total, dentro de los que se destacan algunos ingenios molineros con tecnología de procesamiento y secado, seleccionadoras de grano, hidropulido, etc. que están permitiendo el posicionamiento en los mercados de la costa del arroz superior y extra obtenidos.

1.3.2.4 Comercio.

El consumo de arroz y, por tanto, el comercio de dicho cereal de verano, está diferenciado por los tipos de arroz y por la calidad de los mismos. Se consideran los siguientes tipos de arroz:

- De grano largo de perfil índica: éste, a su vez, se clasifica de acuerdo al porcentaje de granos partidos y el hecho de que sean o no aromáticos. Este tipo de arroz representa el 85%

del comercio mundial de arroz, incluyendo aproximadamente del 10-15% de arroces aromáticos (tipos jazmín y basmati), 35-40% de arroces de alta calidad (menos del 10% de granos partidos) y del 30-35% de arroces de baja calidad.

- De grano medio/corto de tipo japónica: el comercio de este tipo de arroces representa solamente una cuota del 15%.

El comercio mundial del arroz durante estos 15 años (de 18 millones de toneladas en el 1996 a los 21 millones de toneladas previstas en el 2010), se estima que se incrementará a razón de una tasa anual de 1,11%, tasa de crecimiento significativamente inferior a la actual (8,82%) y refleja el hecho de que el impacto mayor de la liberalización comercial mundial que propugna la OMC **(Organización Mundial del Comercio)** ya surtió efecto.

A. Producción Mundial del Arroz.

La producción está geográficamente concentrada y más del 85% proviene de Asia. Tan solo siete países asiáticos (China, India, Indonesia, Bangla Desh, Vietnam, Myanmar y Tailandia) producen y consumen el 80% del arroz del mundo. Las variedades de arroz cultivadas han ido variando en los últimos años, mediante una gradual renovación de las más antiguas, en función de las mejores características;provocando la desaparición de determinadas variedades, pues las nuevas ofrecen mejores rendimientos, una mayor resistencia a enfermedades, altura más baja, mejor calidad de grano o una mayor producción. Los programas de mejora genética se basan en la producción de plantas de arroz dihaploides, mediante el cultivo de anteras de plantas obtenidas a partir de cruzamientos previos.

Según informó la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la producción mundial de arroz aumentará un 1,8% lo equivalente a 12 millones de toneladas, si las condiciones meteorológicas son normales. El mercado internacional del arroz se enfrenta en la actualidad a una situación especialmente difícil, con una demanda mayor que la oferta y un aumento considerable de los precios, fue lo que advirtió Concepción Calpe, economista superior de la FAO.

B. Importancia Económica y Distribución Geográfica.

Tal como hemos señalado en el Prólogo de la presente obra, el arroz es el alimento básico para más de la mitad de la población mundial, aunque es el más importante del mundo si se considera la extensión de la superficie en que se cultiva y la cantidad de gente que depende de su cosecha. A nivel mundial, el arroz ocupa el segundo lugar después del trigo si se considera la superficie cosechada, pero si se considera su importancia como cultivo alimenticio, el arroz proporciona más calorías por hectárea que cualquier otro cultivo de cereales. Además de su importancia como alimento, el arroz proporciona empleo al mayor sector de la población rural de la mayor parte de Asia, pues es el cereal típico del Asia meridional y oriental, aunque también es ampliamente cultivado en África y en América, y no sólo ampliamente sino intensivamente en algunos puntos de Europa meridional, sobre todo en las regiones mediterráneas, como España, Italia, Portugal, Francia y Grecia.

1.3.2.5 Departamentos Productores de Arroz.

La Costa Sur presenta los mayores rendimientos por el nivel tecnológico del cultivo en estas zonas, le sigue la Costa Norte y los menores rendimientos se obtienen en la Selva. Los bajos rendimientos se explican por la insuficiente disponibilidad de

semilla certificada y la falta de investigación y transferencia de tecnología arrocera. Pero cabe resaltar que desde el año 2004 San Martín ocupa el primer lugar en áreas sembradas y en la producción de arroz a nivel nacional. En esta zona, este cultivo alcanza un rendimiento promedio de 6.9 t/ha. Y además tiene ventajas comparativas respecto a la costa, debido a que cuenta con agua durante todo el año. En los departamentos de San Martín, Piura y Lambayeque el arroz es el principal cultivo, lo cual muestra la dependencia de la agricultura de estas regiones hacia el cultivo de arroz.

1.3.2.6 Producción en el Perú.

En pasado enero la producción de arroz cáscara registró un volumen de 203,767 toneladas lo que representa un incremento de 6.9 por ciento en comparación al obtenido en enero del 2007, **según el Informe elaborado por el INEI.**

El departamento de Amazonas registró en enero 2008 una producción de arroz cáscara, de 11,062 toneladas, nivel superior en 74.1% a la producción obtenida en enero de 2007; debido a las mayores siembras realizadas, por mayor disponibilidad del recurso hídrico, además, de mejor acceso a insumos agrícolas. Mientras que en Lambayeque se redujo en 52.3%; en Madre de Dios cayó 41.0%; en Pasco descendió 29.6%; en San Martín retrocedió 24.7%, entre otros.

1.3.2.7 Reseña Histórica.

1.3.2.7.1El Origen del Arroz

El cultivo del arroz comenzó hace casi 10.000 años, en muchas regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. Posiblemente sea la India el país donde se cultivó por primera vez el arroz, debido a que en ella abundaban los arroces silvestres. Pero el desarrollo del cultivo tuvo lugar en China, desde sus tierras bajas a sus tierras altas. Probablemente hubo varias rutas por las cuales se introdujeron los arroces de Asia a otras partes del

mundo. Los últimos hallazgos arqueológicos en yacimientos de China han puesto al descubierto glumas de arroz que podrían datarse entre el 2750 y el 3280 antes de Cristo. Y hasta 3.500 años antes de Cristo en Tailandia. De este modo la extendida creencia de que el *Oryza sativa* era el origen del arroz (2.500 años antes de Cristo en la India) ha quedado desplazada. En realidad, las últimas investigaciones apuntan a que la planta del arroz parece tener un origen mucho más anterior a lo que se creía hasta la fecha.

Existen dos especies cultivadas, a pesar de que la consideremos una única planta: la variedad asiática y la africana. Ambas han sufrido su propio camino de domesticación.

- En la variedad **asiática** se han seleccionado y buscado granos de mayor tamaño hasta obtener la especie *Oryza sativa*, que dio origen a tres razas diferentes: Índica, Japónica y Javánica. Los actuales cultivos de *Oryza sativa* se obtienen a través de cruzamientos y combinaciones interraciales y se distribuyen por todo el mundo.
- La variedad **africana**, *Oryza glaberrima*, que presenta una menor diversidad, se obtuvo a partir de dos especies silvestres que fue introducido al Perú por los españoles en la segunda mitad del siglo XVI, localizándose en los valles costeros del sur del país.

Actualmente ocupa importantes extensiones de los valles del Norte y de la Ceja de Selva y Selva. Socialmente ocupa 28 millones de jornales desde la siembra hasta la cosecha y constituye el 10% del Valor Bruto de la Producción Agropecuaria. Es un cereal de gran importancia en la alimentación diaria del poblador peruano por ser un producto de alto contenido en calorías y proteínas y ha desplazado a la papa en variados platos regionales.

1.3.2.7.2 Generalidades sobre el Arroz y su Cultivo.

1.3.2.7.2.1 Morfología y Taxonomía.

El arroz ***(Oryza sativa, L.)*** es una planta monocotiledónea perteneciente a la familia *Poaceae* de las gramináceas. Posee las siguientes características:

- **Raíces:** Las raíces son delgadas, fibrosas y fasciculadas. Tiene dos tipos de raíces: las seminales, que se originan de la radícula y son de naturaleza temporal y las raíces adventicias secundarias, que tienen una libre ramificación y se forman a partir de los nudos inferiores del tallo joven. Estas últimas substituyen a las raíces seminales.
- **Tallo:** Le tallo se forma de nudos y entrenudos alternados, siendo cilíndrico, erguido, nudoso, glabro y de 60-120 cm de longitud.
- **Hojas**: Las hojas son alternas, envainadoras, con el limbo lineal, agudo, largo y plano. En el punto de reunión de la vaina y el limbo se encuentra una lígula membranosa, bífida y erguida que presenta, en el borde inferior, una serie de cirros largos y sedosos.
- **Flores**: Son de color verde blanquecino, dispuestas en espiguillas, cuyo conjunto constituye una panoja grande, terminal, estrecha y colgante después de la floración. Cada espiguilla es uniforme y está provista de una gluma con dos valvas pequeñas, algo cóncavas, aquilladas y lisas; la glumilla tiene igualmente dos valvas aquilladas.
- **Grano**: el grano de arroz es el ovario maduro. El grano con cáscara se conoce como arroz “paddy”; el grano descascarado de arroz (cariópside), con el pericarpio pardusco, se conoce como arroz-café; el grano de arroz sin cáscara con un pericarpio rojo, es el denominado “arroz rojo”.

1.3.2.7.3 Almacenamiento.

1.3.2.7.3.1 Almacenamiento del Arroz.

Es un alimento provechoso por naturaleza. El arroz sin cocer se puede almacenar en la alacena dentro de un contenedor.

Si se almacena correctamente, el arroz se puede guardar casi indefinidamente en la despensa. Una vez que se abre, el arroz se debe guardar en un recipiente bien cerrado para no permitir la entrada de polvo, humedad o demás contaminantes.

Los granos almacenados sufren de infestación por insectos y deterioro por mohos y bacterias. La alta temperatura y humedad de los granos, junto con el apilamiento y los granos partidos, proporcionan las condiciones que aceleran el desarrollo de los insectos y los mohos. Muchos insectos de los granos son buenos voladores y se mueven hacia grano recién almacenado desde el campo y desde almacenes de grano infestados. Los insectos pueden alcanzar poblaciones de gran tamaño en silos o almacenes que no son revisados, en pisos falsos o en los conductos de ventilación de los silos, en los equipos usados para mover los granos, o en granos descartados como basura. Estas aéreas deben ser mantenidas libres de insectos para reducir y minimizar la migración y evacuación hacia el grano recién cosechado. **(http://www.oliverexterminatingpr.com/prod_almacenados.htm.)**

Los insectos de los granos se mueven dentro de la masa de granos a una velocidad que es determinada por la temperatura del grano. Durante el verano y el otoño, las infestaciones por insectos usualmente son solo en la superficie del grano. Durante el tiempo frío o en el invierno, los insectos se congregan en el centro de poblaciones y porciones bajas del grano y pueden escapar a ser detectados hasta que lleguen a tener poblaciones muy altas. **(http://www.monografias.com/trabajos15/insecto/insecto.shtml).**

La humedad más favorable para insectos de los granos almacenados está en el rango de 12 a 18 por ciento. En muchos casos, las infestaciones por insectos amplifican los problemas con mohos en granos al exponer las superficies del endospermo que de otra manera estaría protegido de los mohos, transportando esporas de los mohos a nuevas áreas del grano, y estimulando la germinación del moho en micro hábitat que son humedecidos por las actividades metabólicas de los insectos. Ciertamente, la actividad metabólica de los insectos y los mohos pueden subir la temperatura del grano a temperaturas de 43°C (110°F). Es importante controlar el tamaño de la población de insectos antes que el grano sufra daños irreparables por insectos perforando, comiendo, y por la germinación de los mohos. Cuando la temperatura excede los 15°C (60°F), el grano debe ser inspeccionado cada 21 días. Trampas plásticas donde caigan los insectos deben ser revisadas para establecer las especies y los números de insectos, y se deben monitorear las temperaturas del grano. El número de insectos que se encuentre en una trampa debe se registrado y con esa información se deben hacer tablas de tal manera que se puedan detectar fácilmente cambios en el tamaño de la población. Un aumento en el número de los insectos indica que las tácticas de manejo deben cambiarse para evitar niveles de infestación que dañen el grano. También, el grano puede ser inspeccionado tamizando o colando y se debe buscar insectos en lo que pasa por las mallas, examinando granos para determinar daño, revisando el grano en búsqueda de telarañas e investigando olores anormales.

1.3.2.7.4 Gorgojo del Arroz.

Nombre científico *Sitophillus spp*, que ataca principalmente a los silos y graneros.

1.3.2.7.4.1 Características.

1. **Orden Coleóptera: Familia Curculionidae.**

El gorgojo de arroz o gorgojo negro es la plaga más destructiva del grano almacenado. Este ha sido conocido desde la antigüedad, encontrándose en todo el mundo, donde se le ubica en cereales, siendo uno de los más dañinos en el planeta en granos almacenados. Es muy común en zonas cálidas, donde se reproduce continuamente, desarrollándose a temperaturas que varían entre los 17º y 34ºC. Puede volar y algunas veces infecta los granos tanto en el campo como cuando están almacenados. Los adultos son de color café rojizo y de 2,5 a 3 mm de largo. Tiene cuatro manchas amarillas o rojo claro en las cubiertas de las alas y las orillas del pronoto son redondeadas, tienen la cabeza proyectada hacia delante en forma de trompa, pico o nariz, sus antenas son acodadas, también siendo muy capases de volar.

(http: //www.infoplagas.com/Plagas. asp? TP=PA&ID=Arroz).

Tanto los adultos como las larvas se alimentan de una gran variedad de granos. Las hembras cavan un agujero en su depresión, sellando el agujero con un fluido gelatinoso. Pueden poner de 300 a 400 huevos a lo largo de su vida (4 a 5 meses). El adulto emerge del grano a través de un agujero irregular por encima de la piel de la pulpa. Este agujero de grano dañado. Estos estados de huevo, larva y pupa se completan en 26 días. El adulto puede volar y atacar granos en el campo antes de cosecharlos, atacando también granos almacenados, como por ejemplo maní, garbanzos y productos elaborados como fideos, galletas, etc.

1.1 Aspecto: De color café rojizo o negro. Presenta cuatro manchas amarillentas rojizas en su parte posterior dorsal. La parte anterior de su cabeza es delgada y alargada en forma de pico. Longitud de 3 a 5 mm. Capaz de volar. El gorgojo del maíz es ligeramente más grande que el del arroz.

1.2 Hábitat: Es virtualmente cosmopolita se encuentra en todas las partes calientes del mundo, donde fue distribuida por el transporte de los granos almacenados como en el arroz, maíz, cereales y otros productos almacenados.

1.3 Ciclo de Vida:

Huevecillos; la hembra oviposita de 300 a 400 huevecillos. Los huevecillos son depositados dentro del grano, a similitud del gorgojo del trigo. La perforación del grano es sellada después de haberse depositados los huevecillos, de manera difícil de verse**.**

Larva; Crece dentro de la semilla, dañando la mayor parte de esta. Permanece en estado larvario aproximadamente 5 semanas.

Adulto; abandona la semilla. Se alimenta tanto de granos sanos como dañados. Es muy semejante al gorgojo del trigo, pero se distingue de éste porque puede volar.

Nota: Es una plaga primaria, puede volar de los lugares de almacenamiento del grano a los campos y viceversa.

(http://www.bio-nica.info/Biblioteca/Maes1995Sitophilus.pdf).

1.3.2.7.4.2 Control *(Sitophillus spp)*.

Para luchar contra las plagas que pueden aparecer durante el almacenamiento se debe empezar por mantener unas buenas condiciones de limpieza, tanto del grano como de las instalaciones (silos, transportadores de cinta, tornillos helicoidales, elevadores de cangilones, etc.). El grano debe

estar y conservarse seco, por lo que previamente al almacenamiento, si el grado de humedad es demasiado alto, deberá pasarse previamente por la secadora. La refrigeración mediante "granifrigor" también resulta una medida adecuada para reducir los daños.

También se trabaja en el control biológico de las plagas que aparecen durante el almacenamiento, utilizándose con éxito extractos de algunas plantas para controlar ciertas plagas. Como ejemplo de ello, cabe citar que en la India han controlado las poblaciones de *Sitophillus ssp.* Mediante el uso de extractos de rizoma de *Curcuma longa* y aceite de mostaza. **(Mabbet, 1993).**

1.3.2.7.5 Medidas de Control y Prevención del *(Sitophillus spp)*.

El Gorgojo parece ser susceptible a todos los insecticidas normalmente usados en productos almacenados. Las partidas de granos pueden ser fumigadas con Fosfina o Bromuro de Metilo para eliminar las infestaciones existentes, pero estos tratamientos no proveen protección contra las re infestaciones. Si el Gorgojo estuviera presente, las fumigaciones debieran de emprenderse por períodos más largos que los normales y/o los fumigantes debieran de ser usados a una mayor dosificación que la normal, ya que las larvas en diapausa tienen una baja susceptibilidad a los fumigantes, particularmente a temperaturas menores de 25°C.

1.3.2.7.6 Control de Plagas.

Las características de los sistemas de silos hacen que se desarrollen distintos tipos de plagas, en los silos convencionales tienen mayor incidencia los insectos, ácaros y los microorganismos aerobios, y en los silos bolsa quienes tienen mayor importancia son los roedores y los microorganismos anaeróbicos.

Control integrado de plagas (C.I.P.), su objetivo principal es reducir la incidencia de plagas a un mínimo haciendo uso de todos los medios disponibles mediante diferentes combinaciones de métodos.

Los pasos a tener en cuenta para realizar un buen control son: Higiene y limpieza, Inspección mediante la toma de muestra uso de trampas, medición de la temperatura los insectos producen focos de calentamiento con temperaturas máximas que pueden llegar a treinta y cinco o cuarenta y cinco grados centígrados.

Una vez detectada la presencia de la plaga es conveniente desarrollar una estrategia de control, los puntos a tener en cuenta para delinear una estrategia son los siguientes: Especies de insecto a controlar, estadio en el cual se encuentra y lugar de almacenaje del producto donde vamos a realizar el control.

Con respecto a los insectos plaga podemos diferenciarlos por el tipo de infestación en:

A. **De Infestación Primaria**: Estos pueden atacar al grano sano y producir la primera infestación. Al completar su ciclo dejan el grano picado. Entre los insectos de infestación primaria encontramos a los gorgojos (Sitophillus spp y Acantoscelides obtectus Say), palomita de los cereales (Sitotroga cerealella Oliv.) y taladrillo de los cereales (Ryzopertha dominica F.).

B. **De Infestación Secundaria:** No pueden penetrar por la estructura de protección del grano. Atacan granos atacados por insectos de infestación primaria, rotos, productos, subproductos de la molienda y procesados. **Sitios de ataque:** existen tres sitios, a campo (en la planta madre), por vuelo directo a los lugares de depósito y contaminación por instalaciones que no han sido desinfectadas correctamente. **(http: //www.infoplagas.com/Plagas. asp? TP=PA&ID=Arroz).**

1.3.2.7.6.1 Tipos de Daños.

A. Daños directos: Consumo y contaminación

B. Daños Indirectos: Calentamiento y migración de humedad, el alimento básico de los insectos es el almidón, éste y otros componentes del grano se metabolizan liberando calor y humedad, pudiendo generar intensos focos de calor, esta diferencia de temperatura en la masa de granos conlleva movimientos de aire que termina con incrementos de humedad en las zonas más frías. Otros daños son transmisión de enfermedades, distribución de hongos y otros microorganismos incremento en los costos de almacenamiento (por el uso de insecticidas) y distribución de micotoxinas.

1.3.2.7.6.2 Métodos de Control.

1. **Control Biológico:** Es importante tener en cuenta que toda plaga tiene enemigos naturales. Dentro de esta alternativa encontramos:

   a. **Parásitos y predatores:** Recurriendo a este tipo de control, sólo se puede reducir la población de insectos plagas, puesto que el nivel de la población de parásitos y predatores acompaña al de las plagas. En el caso de los parásitos, estos sólo atacan a un individuo, mientras que los predatores pueden causar la muerte de varios a lo largo de su vida.

   La afectividad de estos parásitos y predatores reside en su capacidad de adaptarse al medio, tasa de multiplicación, adecuada movilidad dentro de la masa intergranaria y rápida respuesta de adaptación a cambios en el número de insectos. La tendencia actual es buscar insectos más grandes como micro himenópteros que actúen como depredadores de la plaga en cualquier estadio, ya sea comiéndolo, parasitándolo **(http://www.infoplagas.com/Plagas.asp? TP=PA&ID=Arroz).**

b. Patógenos de plagas: Pueden reducir, e inclusive eliminar una determinada población; son altamente específicos, e incluso pueden ser compatibles con los insecticidas tradicionales. Esta alternativa de control es muy interesante si tomamos en cuenta el hecho de que ciertas especies de estas polillas son tolerantes a los plaguicidas residuales. La ventaja de este método es que es altamente específico y no genera resistencia, como desventaja se puede mencionar que no está disponible para plagas importantes y su efectividad depende, en muchos casos, de las condiciones ambientales.

c. Feromonas: sustancias de naturaleza hormonal que se utilizan para alterar el comportamiento de la población en sus hábitos sexuales. Se usan en monitoreo y para reducir la cópula por alteración del medio.

d. Reguladores de crecimiento: Son utilizados en aquellos casos que el almacenaje es por tiempo prolongado, porque brindan protección por un largo plazo y actúan por reducción de la población, aunque no actúan sobre las formas ocultas.

2. Control Físicos. Consiste en la utilización de:

a. Calor: aire caliente a alta velocidad, sesenta grados centígrados durante tres minutos. La alta velocidad que posee la masa de aire caliente hace que el grano quede suspendido, y de esta forma, se elimine a los insectos plagas. Esta técnica sólo se aplica en trigo.

b. Frío: este método, si bien no es una técnica nueva, ha cobrado importancia recientemente, sobre todo en Brasil, consiste en insuflar aire frío (producido artificialmente) a través de la masa de granos almacenada tanto en silos convencionales, como celdas, el proceso es interrumpido cuando la temperatura de los granos se encuentra entre 14 y 17 ºC, el frío es conducido por el sistema de aireación sin utilizar el ventilador, el proceso puede durar horas, días o

semanas, en función del tamaño de los silos, potencia de la maquina, producto a enfriar.

c. Gases inertes: la aplicación de gases tales como el dióxido de carbono o el nitrógeno son muy costosos; requieren de instalaciones herméticas, provisión de gas, etc., factores que hacen engorrosa su implementación.

d. Tierra de diatomeas: Las diatomeas son antiquísimas y microscópicas algas, huecas y con carga eléctrica negativa que perforan los cuerpos queratizados de los insectos de sangre fría, los cuales mueren por deshidratación. La acción de las diatomeas es física-mecánica esto hace imposible la aparición de resistencia en plazos previsibles. Para aumentar su eficiencia insecticida, la tierra de diatomeas incorpora una ínfima dosis (0,025%) de piretrinas, irritativo del sistema nervioso de los animales de sangre fría, que ayuda a la adhesión de las diatomeas al cuerpo de los insectos, esta mezcla es conocida como Porfín. La dosis recomendada es de 2 a 3 kg/tn. Sin embargo requiere de condiciones óptimas, principalmente temperatura, para que el insecto desarrolle su actividad fin de posibilitar una máxima exposición al producto, también es importante una distribución uniforme en el mismo lugar del mismo (In situ). **(http://www.osasun.cl/paginas/plagascecre.htm).**

e. Ozono: Se ha determinado que el Ozono puede eliminar los insectos sin dañar la calidad de los granos o los alimentos tratados y además no daña el medio ambiente. El Ozono para el control de insectos se usa en bajas dosis, pero suficiente como para eliminar los insectos.

3. Control Químico:

Generalmente son líquidos o polvos residuales que se pulverizan en pequeñas gotas o se espolvorean sobre las instalaciones.

Tratamiento preventivo: se realizan sobre grano en movimiento, tratando de generar condiciones inadecuadas para el desarrollo de las plagas. En este caso, también se trata de líquidos o polvos residuales que se espolvorean o fumigan sobre el grano en movimiento, generalmente se prefiere la pulverización porque de esta manera se logra una distribución más uniforme. En muchos casos, los inertes que acompañan a los plaguicidas en polvo pueden afectar la residualidad del mismo; además, la tensión de vapor de los líquidos les otorga a estos la posibilidad de actuar con mayor rapidez y ejercer control parcial sobre las formas jóvenes u ocultas. Cabe citar que algunos inertes minerales que se encuentran en la formulación de los polvos pueden disminuir el peso hectolítrico del grano, esto en el caso del trigo cobra mayor importancia puesto que unas de las formas de comercialización se da en función de este parámetro (sobre todo si se está en el límite de grado). Tratamiento curativo: se realiza con fumigantes con el objeto de eliminar una plaga presente. Controla la infestación pero no brinda ningún tipo de protección contra futuras infestaciones. Generalmente para este tipo de control se utilizan gases que actúan por inhalación. Requieren el mayor grado de hermeticidad posible y un tiempo de exposición determinado. Son influenciados por temperatura, método de aplicación, etc. Dentro de esta rama el producto más difundido comercialmente es Fosfuro de aluminio, este se presenta en pastillas, comprimidos y bolsitas; esta última forma es más aconsejable puesto que el fosfuro de aluminio deja como residuo óxidos de aluminio, hasta un uno por ciento de fosfuro sin reaccionar. La utilización de este compuesto en bolsitas evita el contacto del grano con dichos residuos.

(http://www.paginasprodigy.com/leved/Catproductos/Gorgojos.html).

1.3.2.7.7 Insecticidas.

Son sustancias químicas que se utilizan en la lucha contra insectos. Por definición son productos biocidas, en consecuencia, son compuestos potencialmente tóxicos para el hombre y el ambiente. En la actualidad existe una gran sensibilidad en todos los asuntos relacionados con la seguridad alimentaria; en relación con ello la presencia de residuos de plaguicidas en los alimentos, constituye motivo de preocupación creciente de los consumidores **(Quiroz, 2005).**

A. Malathión.

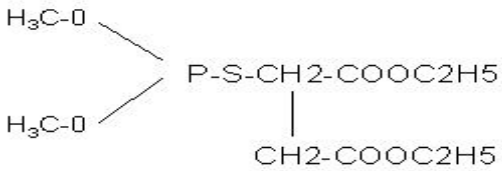
Características: insecticida órgano fosforado de amplio espectro de acción actúa por contacto e ingestión. Se emplea para el control de zancudos adultos y otros vectores en programas de salud y saneamiento ambiental.

Modo de acción: Es un Ester del ácido fosfórico de efecto fumigante que inhibe enzima acetil colinesterasa en la sinopsis nerviosa de efecto irreversible.

Recomendaciones de uso: En polvo seco se usa en locales para espolvorear paredes, techos, pisos, (Quiroz, 2005).

Dosis Letal Media (DL_{50}): 1.375 – 2.800 mg/kg.

Estructura química:



Formula molecular	$C_{10}H_{20}PSO_6$
Peso molecular	299

Donde: C: 12; H:1; P:31; S:32; O:16

B. Carbaryl (Sevin).

Características: Es un insecticida carbamato que actúa por contacto e ingestión. Bajo condiciones normales presenta un moderado efecto residual que varía entre 1 a 3 semanas según las especies, el cultivo y condiciones de clima. No tiene efecto fumigante debido a su baja presión de vapor y es fácilmente degradable en el ambiente.

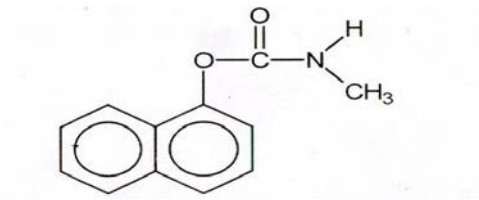
Puede ser aplicado en cultivos forrajeros como, alfalfa. chala y leguminosas un día antes de la cosecha sin que exceda los niveles de tolerancia de residuos. Inhiben la enzima acetil colinesterasa en la sinapsis nerviosa reversible.

Modo de acción: Por ingestión y contacto es ligeramente sistémico. Ejerce una acción inmediata muy pronunciada; su actividad puede durar hasta 3 semanas. Produce carbamilación de la colinesterasa de los tejidos, causando acumulación de acetilcolina en las uniones colinérgicas de las neuronas y en las uniones mioneurales de los músculos y ganglios autónomos. El envenenamiento también altera la función del sistema nervioso central.

Recomendaciones de uso: Es un insecticida de amplio rango de acción que se recomienda para el control de plagas. Los polvos secos se emplean también con excelentes resultados para el control de insectos de productos almacenados y el gorgojo de la harina de pescado **(Quiroz, 2005).**

Dosis Letal Media (DL_{50}): 500 – 850 mg/kg.

Estructura química:



Formula molecular $C_{12}H_{11}NO_2$

Peso molecular 201

Donde: C=12; H=1; N=14; O=16

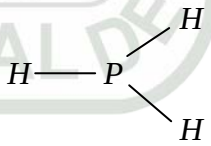
C. Phostek (Fosfamina):

Características: Es un fumigante sólido para el control de las plagas de los productos almacenados y roedores del campo abierto, no perjudica la calidad de vida ni el sabor de los productos tratados.

Recomendaciones de uso: se utiliza en todo el mundo para la fumigación de mercancías a granel y envasados, así como de productos alimenticios tales como cereales, nueces, semillas, algodón, yute, piensos, té, tabaco, harina, especies, etc. se puede utilizar en todos aquellos casos donde se almacenan mercancías.

Dosis Letal Media (DL_{50}): 40 mg/kg.

Estructura química:



Formula molecular PH_3

Peso molecular 34

Donde: P=31; H=1

D. Cipermetrina.

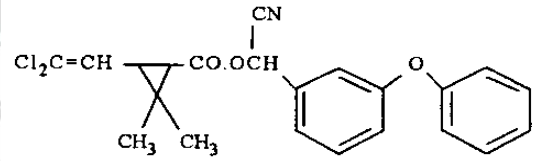
Características: Insecticida del grupo de las piretrinas sintéticas, actúa por contacto e ingestión, controla un gran rango de plagas, de excelente efecto residual, de gran actividad a dosis muy bajas, de muy baja toxicidad para los usuarios y animales domésticos. Además de su uso en agricultura se emplea también en salud pública y granjas para el control de mosquitos, zancudos, Pulgas, chinches. Producen una modificación físico-química de la membrana de las fibras nerviosas, lo que tiene como consecuencia el

bloqueo eje la transmisión del influjo nervioso y la muerte.

Recomendaciones de uso: Es importante realizar una buena aplicación y ver que el producto entre en contacto con el insecto, con el objeto de obtener así un máximo de eficacia en el tratamiento.

Dosis Letal Media (DL_{50}): 2.97 mg/kg.

Estructura química:



Formula molecular $C_{22}H_{19}O_3Cl_2$

Peso molecular 416

Donde: C=12; H=1; O=16; N=14; Cl=35.5

1.3.2.7.8 Impacto Ambiental.

El impacto ambiental que puede generar o han originado la aplicación de estos productos agroquímicos en el Alto Mayo en la utilización de monocultivos es el excesivo uso de estos, originando la contaminación de las aguas superficiales extinguiendo las especies acuáticas y terrestre alterando su composición y su calidad.

El destino ambiental (comportamiento) de un agroquímico depende de la afinidad natural del producto con respecto de unos de los cuatro compartimientos ambientales: materia sólida, líquido, forma gaseosa y biota.

Así tenemos que los agroquímicos pueden tener los siguientes destinos ambientales: adsorción o permanencia en las partículas del suelo, degradación química y fotoquímica, Degradación por microorganismos del suelo, absorción por macroorganismos, volatilización y contaminación del agua subterránea**.**

1.3.2.7.9 Políticas Ambientales.

1.3.2.7.9.1 Principios Generales.

Artículo 1.- Son objetivos de la presente Ley la protección de la salud humana y de los ecosistemas, como así optimizar la utilización de los productos denominados agroquímicos, evitando la contaminación del medio ambiente y de los alimentos destinados al consumo del hombre y de los animales.

Artículo 2.- Son agroquímicos las sustancias naturales o sintéticas de uso agrícola que tienden a disminuir los efectos negativos de especies vegetales o animales sobre los cultivos, como así aquellas susceptibles de incrementar la producción y los que por extensión se utilicen en saneamiento ambiental.

Artículo 3.- La presente Ley regula la fabricación, distribución, comercialización, almacenamiento, traslado y utilización de agroquímicos en territorio provincial.

1.3.2.7.9.2 Ley del Manejo Integrado sobre el Control de Plagas.

Artículo 4.- Restrínjase el uso a casos estrictamente necesarios, determinados en el reglamento de la presente Ley, los productos agroquímicos elaborados en base a los ingredientes activos que contengan: Lindano, Parathion Etílico y Parathion Metílico.

Artículo 5.- Prohíbase el uso, fabricación e importación de todos los productos agroquímicos a los que se refiere el artículo anterior y los demás registrados, que para el inicio del año 2000 no cuenten con un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) aprobado por autoridad competente.

1.3.3. Definición de Términos.

- **AGROQUÍMICO:** Sustancia química que se utilizan con diferentes propósitos en los cultivos.
- **AMPLIO ESPECTRO:** Técnica de transmisión usada para evitar interferencia y lograr mayor rendimiento.
- **BIOCIDAS:** Sustancia química de amplio espectro de acción, capaz de destruir los organismos vivos.
- **CARBAMATO:** Es un plaguicida químico derivado del ácido carbámico, el cual es algo parecido a la urea. Los carbamatos son compuestos biodegradables mediante la exposición a los rayos solares, no son bioacumulables, son liposolubles y en su mayoría son de mediana y baja toxicidad.
- **CIR:** Comisión Internacional del Arroz.
- **CONTROL QUÍMICO:** Consiste en la destrucción de plagas mediante el empleo de sustancias químicas diversas.
- **CONAP:** Confederación de Nacionalidades Amazónicas
- **CONTAMINACIÓN**: Es cualquier sustancia o forma de energía que puede provocar algún daño o desequilibrio en un ecosistema, medio físico o un ser vivo.
- **COPAM:** Comité de Arroz del Alto Mayo.
- **DIGESA:** Dirección General de Salud Ambiental.
- **EFECTO RESIDUAL:** Tiempo que un pesticida permanece activo y con capacidad de matar o impedir el incremento de una peste.
- **FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- **GORGOJOS:** Es un escarabajo negruzco de 2.5 a 3 mm centímetro de largo. Tiene cuatro manchas amarillas o rojo claro en las cubiertas de las alas, Se alimenta de noche y se oculta de día.
- **INEI:** Instituto Nacional de Estadística e Informática.

- **INSECTICIDAS:** es un compuesto químico a base de sustancias expulsadas por animales, utilizado para matar insectos, mediante la inhibición de enzimas vitales.
- **IMPACTO AMBIENTAL:** Acción o actividad que produce una modificación o alteración en el medio, o en algunos componentes del medio.
- **INRENA:** Instituto Nacional de Recursos Naturales.
- **MIP:** Manejo Integrado de Plagas.
- **MICOTOXINAS:** Es una toxina producida por un organismo del reino fungi, que incluye setas, mohos y hongos.
- **OMC:** Organización Mundial del Comercio.
- **PARASITOIDE:** Es un organismo que vive a expensas de otro pero sin llegar a matar a su hospedero.
- **PLAGA:** se refiere a todos los animales, plantas y microorganismos que tienen un efecto negativo sobre la producción agrícola.
- **PLAGUICIDAS:** Son sustancias químicas utilizadas para controlar, prevenir o destruir las plagas que afectan a las plantaciones agrícolas**.**
- **PUPA:** Fase de desarrollo de un insecto posterior al estado de larva y anterior al de adulto
- **SENASA:** Servicio Nacional de Sanidad Agraria
- **SINOPSIS NERVIOSA:** Es el proceso mediante el cual y a través de sistemas electroquímico, dos o más neuronas establecen una comunicación entre sí.
- **TIERRA DIATOMEAS:** Son algas microscópicas y con carga eléctrica negativa que perforan los cuerpos queratizados de los insectos de sangre fría, los cuales mueren por deshidratación.
- **TOXICIDAD:** Capacidad de una sustancia química de producir daño a un organismo.
- **UNCTAD:** La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo.

1.4 Variables

Variable Independiente

Efecto: Insecticidas usados para el Control de Gorgojos, en Arroz Almacenado en la provincia de Moyobamba.

Variable Dependiente

Causa: Tipos de Gorgojos.

1.5 Hipótesis

"La evaluación cuantitativa de la eficiencia de Malathión, Carbaryl Cevin, Phostek y Cipermetrina usados para el control de gorgojos en granos de arroz almacenado, es determinante para conocer el periodo residual de toxicidad a los consumidores".

H0: "La evaluación cuantitativa de la eficiencia de Malathión, Carbaryl Cevin, Phostek y Cipermetrina usados para el control de gorgojos en granos de arroz almacenado, es determinante para conocer el periodo residual de toxicidad".

H1: La evaluación cuantitativa de la eficiencia de Malathión, Carbaryl Cevin, Phostek y Cipermetrina usados para el control de gorgojos en granos de arroz almacenado, no es determinante para conocer el periodo residual de toxicidad a los consumidores".

II MARCO METODOLOGICO

2.1 Tipo de Investigación:

- **De acuerdo a la orientación**
  - ✓ Aplicada
- **De acuerdo a la técnica de contratación**
  - ✓ Descriptiva

2.2 Diseño de Investigación.

Para el presente trabajo de investigación, se utilizo el Diseño Completo al Azar (DCA) con un factor en estudio y un testigo, haciendo un total de 5 tratamientos, con cinco repeticiones, equivalente a 25 unidades experimentales. Cada unidad experimental será un pote (Táper plástico), ubicando en ella 40 gramos de arroz y 20 individuos (Gorgojos), como Bioindicadores. El área de estudio tiene una dimensión de 3 x 3m, para la evaluación de los diferentes insecticidas.

2.3 Población y Muestra

Población: Los 1500 gorgojos ***Sitophillus spp*** que se encuentra en arroz almacenado 3.kgrs en la provincia de Moyobamba.

Muestra: Arroz almacenado en recipientes de plástico, cada tratamiento consta de tres muestras de 40 gr y cada muestra consta de 20 gorgojos cada uno y con un total de 60 gorgojos.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El presente trabajo de investigación se realizo en la Universidad Nacional San Martín, Facultad de Ecología, del departamento de San Martin, provincia de Moyobamba.

2.4.1. Conducción del proyecto.

Los granos de arroz fueron seleccionados en 5kg, posteriormente de coloco el arroz a refrigeración por 4 días para tratar de inhibir el desarrollo de plagas, larvas o huevos, el área de estudio se realizo en la Facultad de Ecología, en el cual construimos un laboratorio de 3 x 3 m, en dicho laboratorio citamos cinco tratamientos para los cuales ponemos en recipientes de plástico para dichas muestras y cada una de ellas consta de tratamientos T_1 (testigo), T_2 Malathión, T_3 Carbaryl (Sevin), T_4 Phostek y T_5 Cipermetrina en los cuales cabe recalcar que el (T_1) no incluye insecticida; lo cual en cada tratamiento consta de 60 gorgojos y 120 gr de arroz se evalúa cada 24 horas después de haber instalado el tratamiento, y se renueva los gorgojos cada 15 días y se utilizara el Diseño Completo al Azar (DCA), además se realizara la prueba de Duncan para la comparación de los tratamientos. Para la cual se evaluó cual de los insecticidas tiene mayor efecto toxico y residual en cada tratamiento.

El material de estudio para la presente investigación se obtuvo de un análisis físico de las muestras tomadas. Para lo cual se tuvo en cuenta lo siguiente:

A. Fase de pre – Campo

Se realizo a través de coordinaciones con la finalidad de asegurar la participación y asesoramiento del tutor. La planificación y logística en la organización y adquisición de los equipos, materiales y otros, se utilizó

recursos propios y equipos por la institución UNSM (Facultad de Ecología).

B. Trabajo de Campo (Estudios de los Gorgojos *Sitophillus spp*)

Se realizaba el recuento de dichos gorgojos en los laboratorios de la UNSM quincenalmente durante 06 Meses, esto fue del 15 de Mayo hasta el 31 de Octubre del 2009, con la ubicación de unidades muéstrales acerca de los gorgojos *Sitophillus spp* lo cual se dio en 5 tratamientos específicos en arroz almacenado.

La unidad elemental de muestreo se ha realizado en 40 gr de arroz almacenado, Consta de 5 tratamientos para la evaluación del periodo de toxicidad de insecticidas usados para controlar gorgojos en arroz almacenado, en la provincia de Moyobamba.

Se extraerá 40 gr de arroz y se colocará en cada plástico (táper), luego en ella se colocará 20 insectos (gorgojos).

Los experimentos se instalarán a los 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135, 150,175 y 180 días después del tratamiento de los granos.

2.4.2. Características climáticas y humedad relativa.

Se ubicará un termo higrómetro dentro del ambiente, además se evaluará la temperatura y la humedad relativa del lugar. Los datos de temperatura y humedad relativa se obtuvieron de un termo hidrómetro ubicado en el lugar insitu de la Universidad Nacional San Martín, Facultad de Ecología.

2.4.3. Tratamientos.

Los granos de arroz para el experimento fueron colocados en una congeladora por cuatro días; procurando que estén libres de plagas, larvas o huevos. En cada frasco caramelero se ubicará 600 gr de arroz y con una pipeta graduada se adicionará en cada tratamiento el insecticida que posteriormente se empezó a mezclar y con agitación manual al frasco.

2.4.4 Insecticidas.

T_1.- TESTIGO: sin sustancia.

T_2.- MALATHIÓN: Dosis: 4% por 1 Kg.

T_3. - CARBARIL SEVIN: Dosis: 5% por 1Kg.

T_4. - PHOSTER: Dosis: 0.003% por 1 Kg.

T_5. - CIPERMETRINA: Dosis: 1.25% por 1 kg.

2.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento y análisis de datos y representar la información se utilizo programas de información geográfica como autocad y programas informáticos de Microsoft Office.

Nuestro trabajo de investigación se regirá al siguiente modelo:

Tratamiento (T_i)

	T_1	T_2	T_3 …	T_n	
REPETICIONES	y_{11}	y_{21}	y_{31}…	y_{n1}	$y_{.1}$
	y_{12}	y_{22}	y_{32}…	y_{n2}	$y_{.2}$
	y_{13}	y_{23}	y_{33}…	y_{n3}	$y_{.3}$
	.	.	. …	.	.
	.	.	. …	.	.
	.	.	. …	.	.
	y_{1r}	y_{2r}	Y_{3r}…	y_{nr}	$y_{.r}$
Total Tratamiento	y_1	y_2	y_3 …	y_n	$y_{..}$: Gran total o total general (GT)
$\bar{x}$ tratamiento	$\bar{y}_1$	$\bar{y}_2$	$\bar{y}_3$ …	$\bar{y}_n$	$\bar{y}$ Media general o media común (μ)

- F.C = $(G.T)^2/t.r$
- S.C.Total = $(1^2 + 2^2 + \ldots n^2) - F.C$
- S.C.Tratamiento = $(\sum yi^2)/r - F.C$
- S.C.Eij = S.C.Total – S.C.Tratamiento
- C.M.Tratamiento = S.C.Tratamiento/G.L.Tratamiento
- C.M.Eij = S.C.Eij/G.L.Eij

Donde:

G.L = (t-1)

G.L.Eij = T (r-1)

T = Tratamiento

R = Repeticiones

A). CALCULO PARA EL ANALISIS DE VARIANZA

ESQUEMA DE ANALISIS DE VARIANZA (ANVA)

F.V	G.l.	S.C.	C.M.	F	
				Fc	Ft
Tratamiento	T - 1	S.C.Tr	S.C.Tr/g.l.Tr	C.M.Tr./C.M.Eij	0.05
E_{ij}	T (R -1)	S.C.Eij	S.C.Eij/g.l.Eij		
Total	(t. r) -1				

Trabajará con α = 0,05 de error y confiabilidad del 95%

B). PRUEBA DE DUNCAN

I) Coeficiente de Variación

$$C.V. = \frac{\sqrt{C.M.E}}{\overline{X}t} \cdot 100\%$$

II) Determinación de las $S\overline{X}$ (Estándares de la media)

$$S\overline{X} = \sqrt{\frac{C.M.E.}{t}}$$

III) Determinación de los grados de libertad de error obtenida en la tabla de Duncan (g.l. E_{ij}).

IV) Ordenamiento de los tratamientos

V) Comparación de tratamiento

VI) Interpretación

III. RESULTADOS

3.1.-RESULTADOS

Determinación del Área de Estudio.

El presente trabajo de investigación se realizo en la Universidad Nacional San Martín, Facultad de Ecología, Departamento de San Martin, provincia de Moyobamba; situada en la parte norte del Departamento de San Martín, en la región selvática del Perú entre los meridianos 76º43’ y 77º38’ de longitud Oeste del meridiano de Greenwich y entre los paralelos5º 09’ Y 6º 01’ de latitud Sur, considerando los puntos extremos de sus límites. Moyobamba tiene una altitud de 860 m.s.n.m. y se encuentra a 96 metros sobre el nivel del río Mayo, en una extrema planicie teniendo como celosos guardianes a imponentes colinas que alcanzan hasta 1300 m.s.n.m. y que pueden apreciarse desde cualquier lugar de la ciudad (PEAM, 1998).

Los resultados se obtuvo de los datos de tratamientos en las muestras de los insecticidas en las diferentes evaluaciones durante los meses de Mayo a Octubre 2009. Los tratamientos se evaluó a los 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105,120, 135, 150, 165 y 180 días. Se han evaluado 5 tratamientos: Tratamiento 1: Testigo, Tratamiento 2: Malathión, Tratamiento 3: Carbaryl Sevin, Tratamiento 4: Phostek, Tratamiento 5: Cipermetrina. Donde se muestran los resultados del análisis estadístico y la representación gráfica en los siguientes cuadros:

CUADRO Nº 01: ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS (*Sitophillus spp*), A 15 DÍAS DESPUÉS DEL TRATAMIENTO.

ANVA

FV	Gl	SC	CM	FC	FT	SIGNIFICANCIA
					0.95	
TRATAMIENTO	4	57.52	14.38	2876	2.87	*
ERROR EXPER.	20	0.11	0.005			
TOTAL	24	57.63				

Fuente: Elaboración propia.

Según el cuadro N° 01, los resultados del análisis de varianza aplicado al promedio de números de gorgojos vivos a 15 días podemos observar que el FC es significativo frente al FT, con un 95% de confiabilidad y a un margen de error del 5%.

PRUEBA DE DUNCAN

i) $S = (CME/r)^{1/2}$

$S = (0.005/5)^{0.5} = 0.03$

ii) Se determina los valores de "P".

valores de p	2	3	4	5
AES (D)	2.95	3.10	3.18	3.25
S = 0.03				
ALS (D)	0.088	0.093	0.095	0.097

iii) Se ordena los promedios de mayor a menor.

I	II	III	IV	V
1.00	1.45	3.33	4.58	4.58
T_2	T_5	T_3	T_4	T_1

Observación $T_4 = T_1$

I	II	III	IV
1.00	1.45	3.33	4.58
T_2	T_5	T_3	T_4

iv) Comparación de tratamientos.

$T_4 - T_3 =$ 4.58 – 3.33 = 1.25 > 0.095 Existe Significancia

$T_4 - T_5 =$ 4.58 – 1.45 = 3.13 > 0.093 Existe Significancia

$T_4 - T_2 =$ 4.58 – 1.00 = 3.58 > 0.088 Existe Significancia

$T_3 - T_5 =$ 3.33 – 1.45 = 1.88 > 0.093 Existe Significancia

$T_3 - T_2 =$ 3.33 – 1.00 = 2.33 > 0.088 Existe Significancia

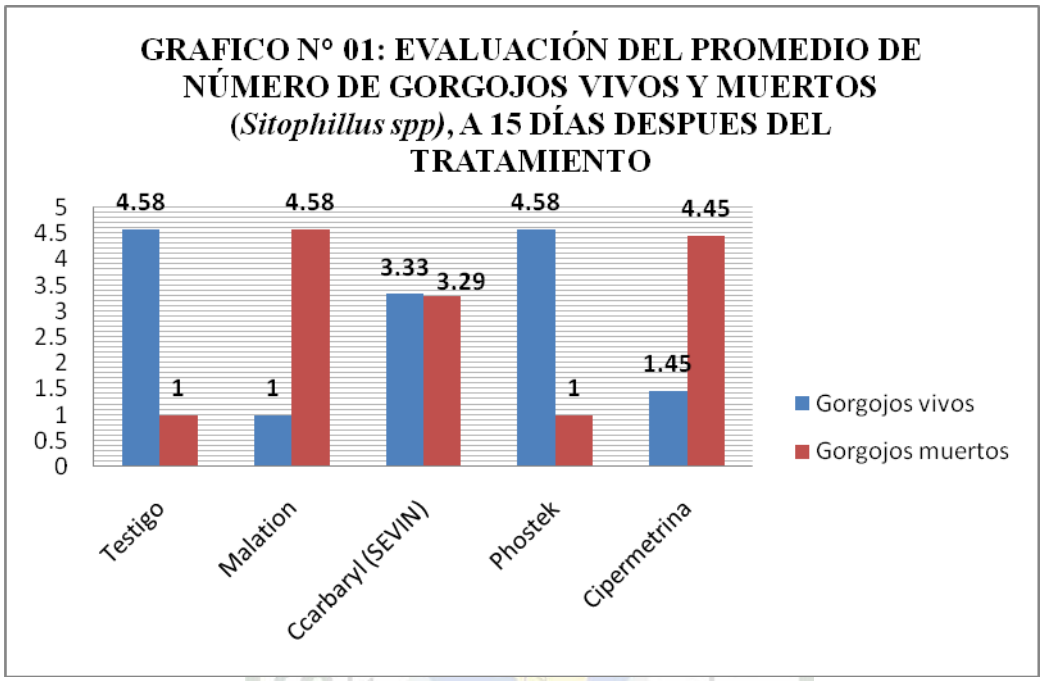
$T_5 - T_2 =$ 1.45 – 1.00 = 0.45 > 0.088 Existe Significancia

v) Interpretación.

I	II	III	IV
1.00	1.45	3.33	4.58

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN TARAPOTO

GRAFICO Nº 01: PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS *Sitophillus spp*), A 15 DÍAS DESPUÉS DEL TRATAMIENTO.

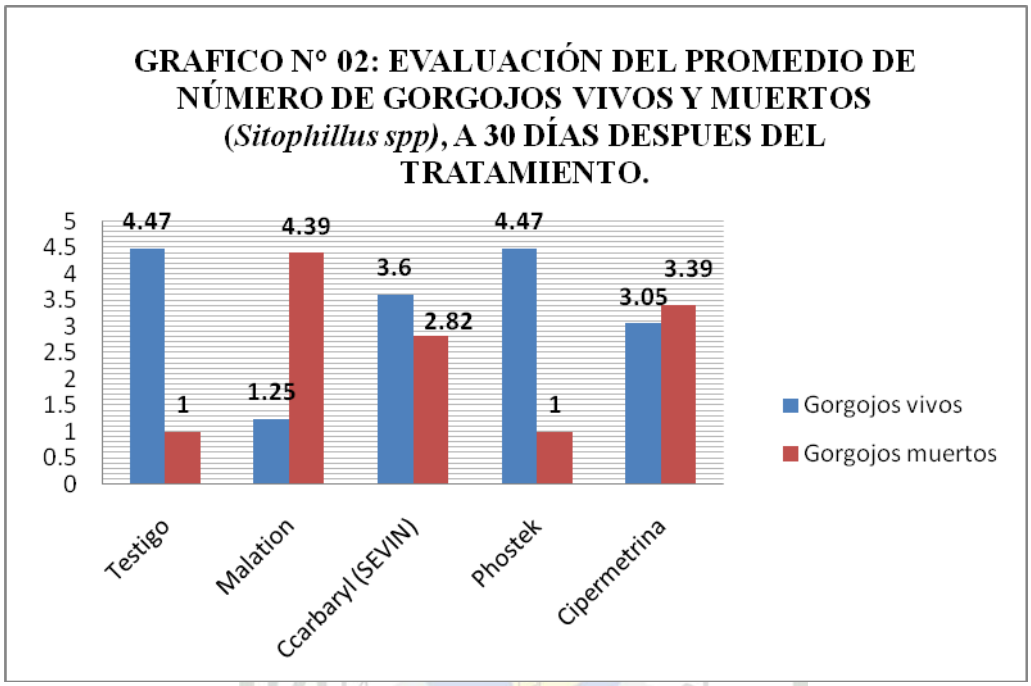


Fuente: Datos Evaluados.

INTERPRETACIÓN:

El grafico N° 01, muestra los datos transformados del promedio de número de gorgojos vivos y muertos a 15 días después del tratamiento de los insecticidas en el arroz almacenado; se observa el 0% de gorgojos vivos tratados con Malathión, superando numéricamente en esta evaluación a los demás tratamientos en estudio, lo cual nos demuestra que este insecticida tiene mayor efecto tóxico y mayor durabilidad en la conservación de granos de arroz almacenado por este periodo de tiempo. Sin embargo, el insecticida Phostek y el testigo presentaron el total de gorgojos vivos.

GRAFICO Nº 02: PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS *Sitophillus spp*), A 30 DÍAS DESPUÉS DEL TRATAMIENTO.

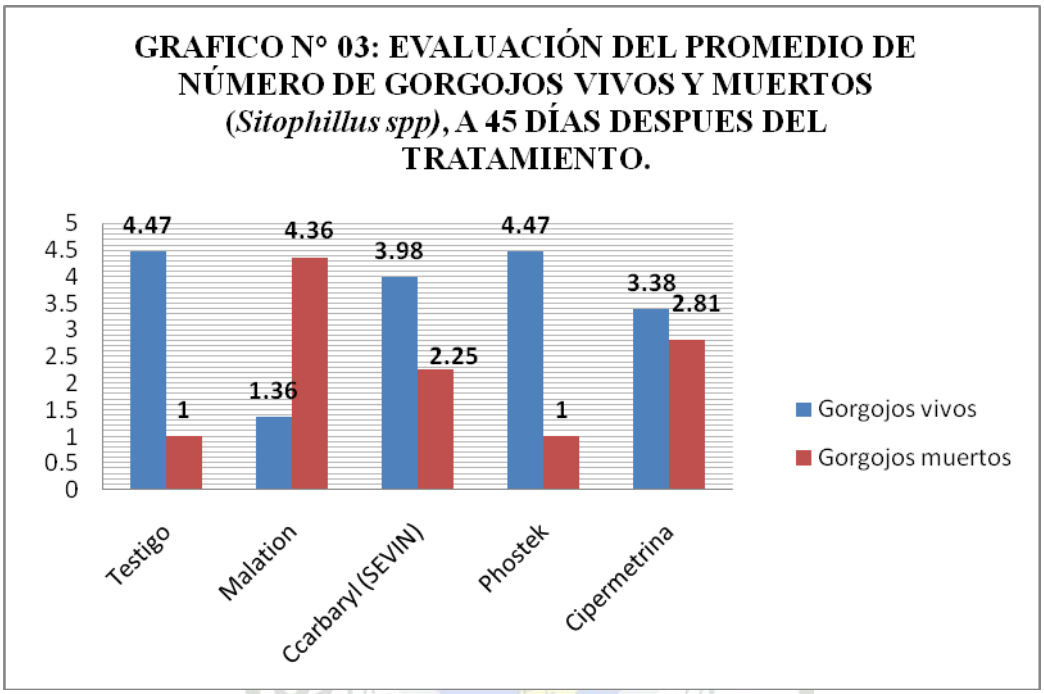


Fuente: Datos Evaluados.

INTERPRETACIÓN

El grafico N° 02, muestra los datos transformados del promedio de número de gorgojos vivos y muertos a 30 días después del tratamiento de los insecticidas en el arroz almacenado; se observa el 8% de gorgojos vivos en los granos tratados con Malathión, superando numéricamente en esta evaluación a los demás tratamientos en estudio, lo cual nos demuestra que este insecticida tiene mayor efecto tóxico y mayor durabilidad en la conservación de granos de arroz almacenado por este periodo de tiempo. Sin embargo, el insecticida Phostek y el testigo presentaron el total de gorgojos vivos.

GRAFICO Nº 03: PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS *Sitophillus spp*), A 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRATAMIENTO.

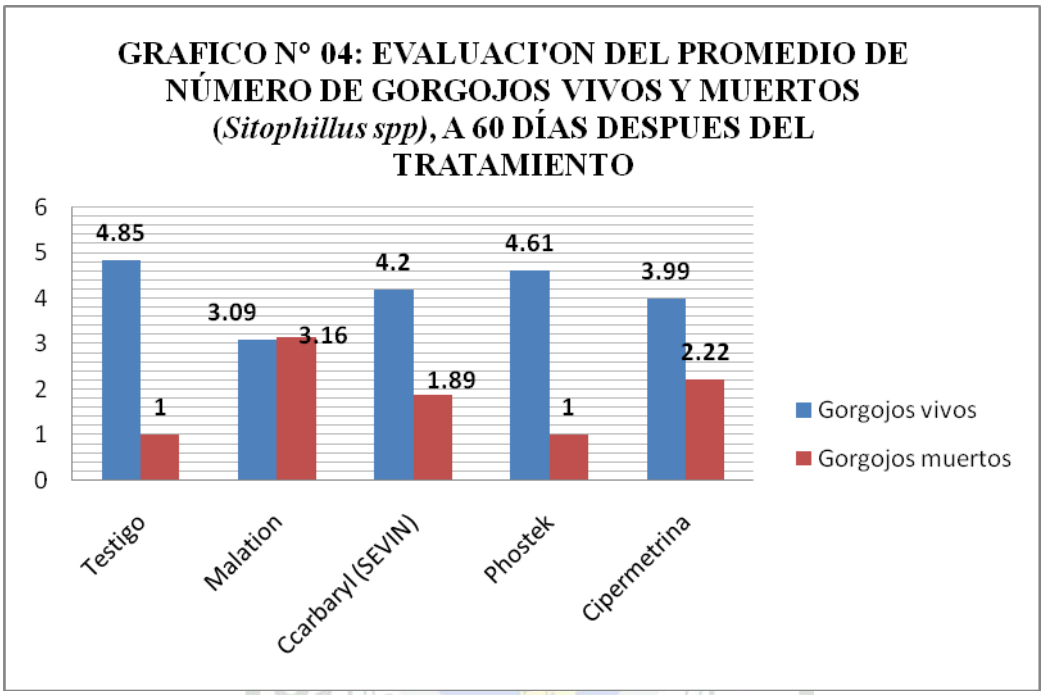


Fuente: Datos Evaluados.

INTERPRETACIÓN

El grafico N° 03, muestra los datos transformados del promedio de número de gorgojos vivos y muertos a 45 días después del tratamiento de los insecticidas en el arroz almacenado; se observa el 9.7% de gorgojos vivos en los granos tratados con Malathión, superando numéricamente en esta evaluación a los demás tratamientos en estudio, lo cual nos demuestra que este insecticida tiene mayor efecto tóxico y mayor durabilidad en la conservación de granos de arroz almacenado por este periodo de tiempo. Sin embargo, el insecticida Phostek y el testigo presentaron el total de gorgojos vivos.

GRAFICO Nº 04: PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS *Sitophillus spp*), A 60 DÍAS DESPUÉS DEL TRATAMIENTO.

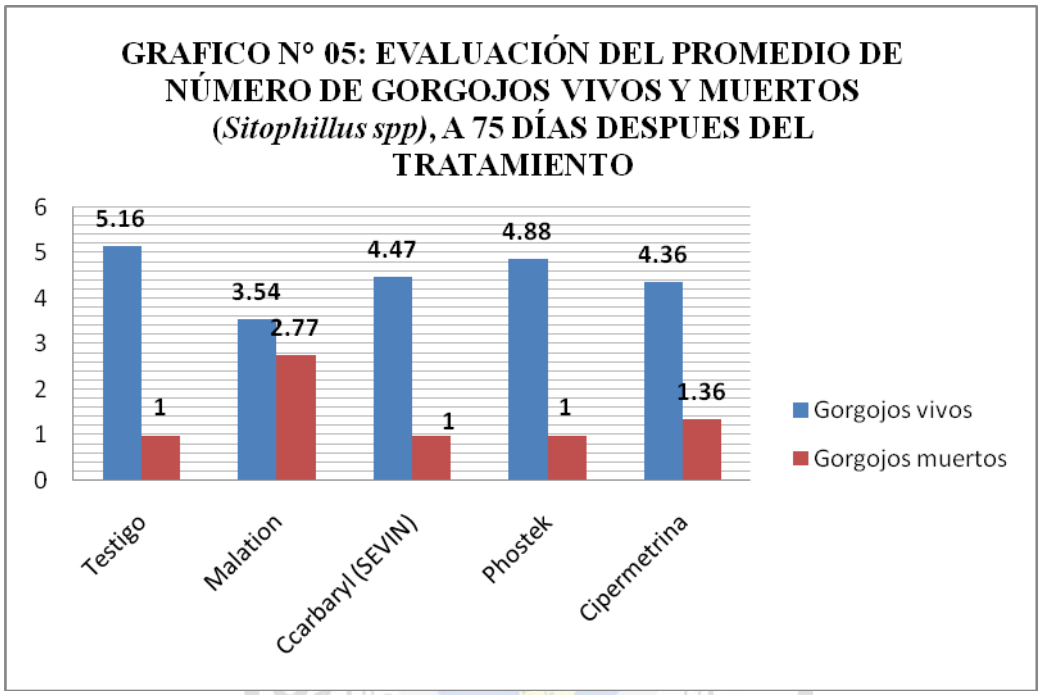


Fuente: Datos Evaluados.

INTERPRETACIÓN

El grafico N° 04, muestra los datos transformados del promedio de número de gorgojos vivos y muertos a 60 días después del tratamiento de los insecticidas en el arroz almacenado; se observa el 54.7% de gorgojos vivos en los granos tratados con Malathión, sin embargo la Cipermetrina presento el 80% y el Carbaryl el 88.4% de gorgojos vivos. Estos resultados indican la degradación gradual de los insecticidas y el efecto tóxico más prolongado.

GRAFICO Nº 05: PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS *Sitophillus spp*), A 75 DÍAS DESPUÉS DEL TRATAMIENTO.

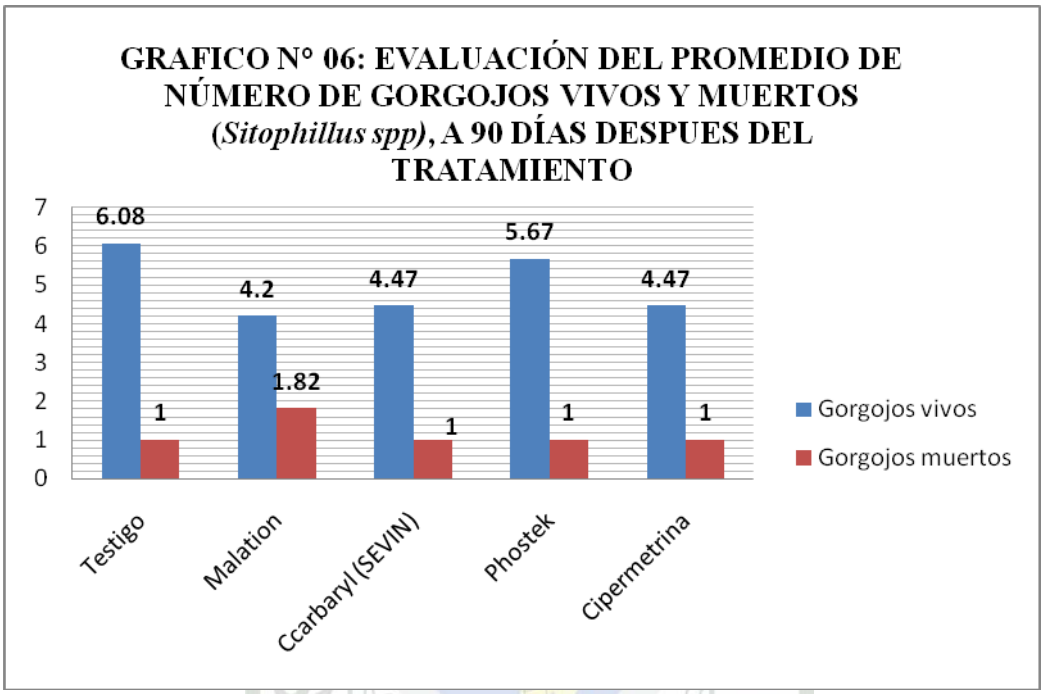


Fuente: Datos Evaluados.

INTERPRETACIÓN

El grafico N° 05, muestra los datos transformados del promedio de número de gorgojos vivos y muertos a 75 días después del tratamiento de los insecticidas en el arroz almacenado; se observa el 66.4% de gorgojos vivos en los granos tratados con Malathión, sin embargo la Cipermetrina presento el 95.4% y el Carbaryl el 100% de gorgojos vivos. Estos resultados indican la degradación gradual de los insecticidas y el efecto tóxico más prolongado del Malathión.

GRAFICO Nº 06: PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS *Sitophillus spp*), A 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRATAMIENTO.

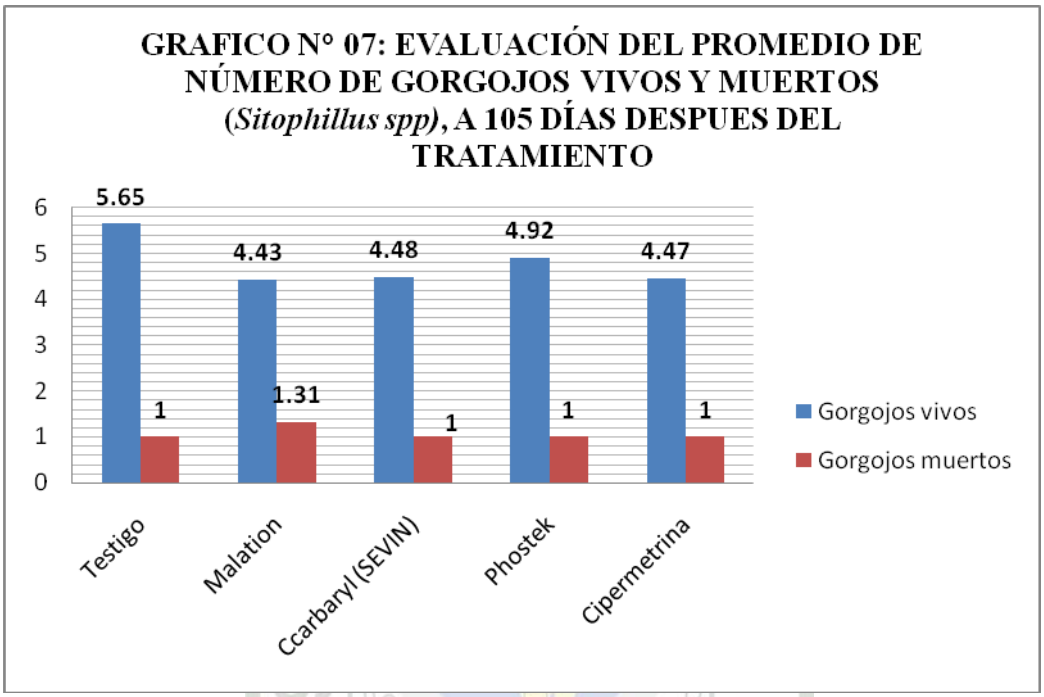


Fuente: Datos Evaluados.

INTERPRETACIÓN

El grafico N° 06, muestra los datos transformados del promedio de número de gorgojos vivos y muertos a 90 días después del tratamiento de los insecticidas en el arroz almacenado; se observa el 88.4% de gorgojos vivos en los granos tratados con Malathión, sin embargo la Cipermetrina presento el 100% y el Carbaryl el 100% de gorgojos vivos. Estos resultados indican la degradación gradual de los insecticidas y el efecto tóxico más prolongado del Malathión.

GRAFICO Nº 07: PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS *Sitophillus spp*), A 105 DÍAS DESPUÉS DEL TRATAMIENTO.

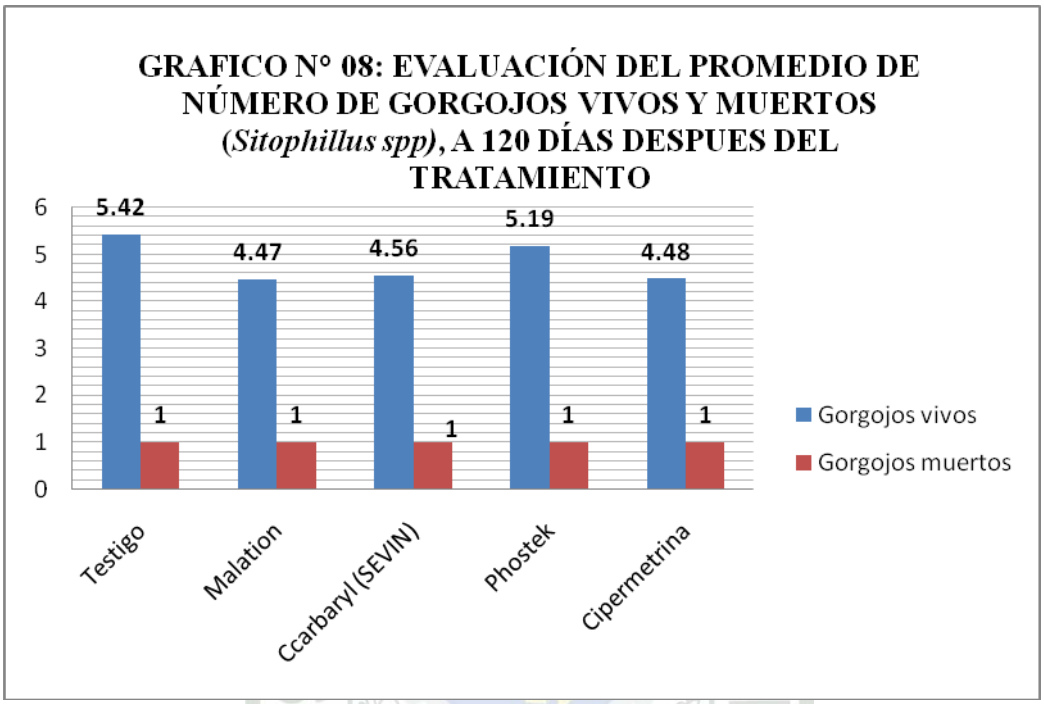


Fuente: Datos Evaluados.

INTERPRETACIÓN

El grafico N° 07, muestra los datos transformados del promedio de número de gorgojos vivos y muertos a 105 días después del tratamiento de los insecticidas en el arroz almacenado; se observa el 98.7% de gorgojos vivos en los granos tratados con Malathión, sin embargo la Cipermetrina presento el 100% y el Carbaryl el 100% de gorgojos vivos. Estos resultados indican la degradación gradual de los insecticidas y el efecto tóxico más prolongado del Malathión.

GRAFICO Nº 08: PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS *Sitophillus spp*), A 120 DÍAS DESPUÉS DEL TRATAMIENTO.

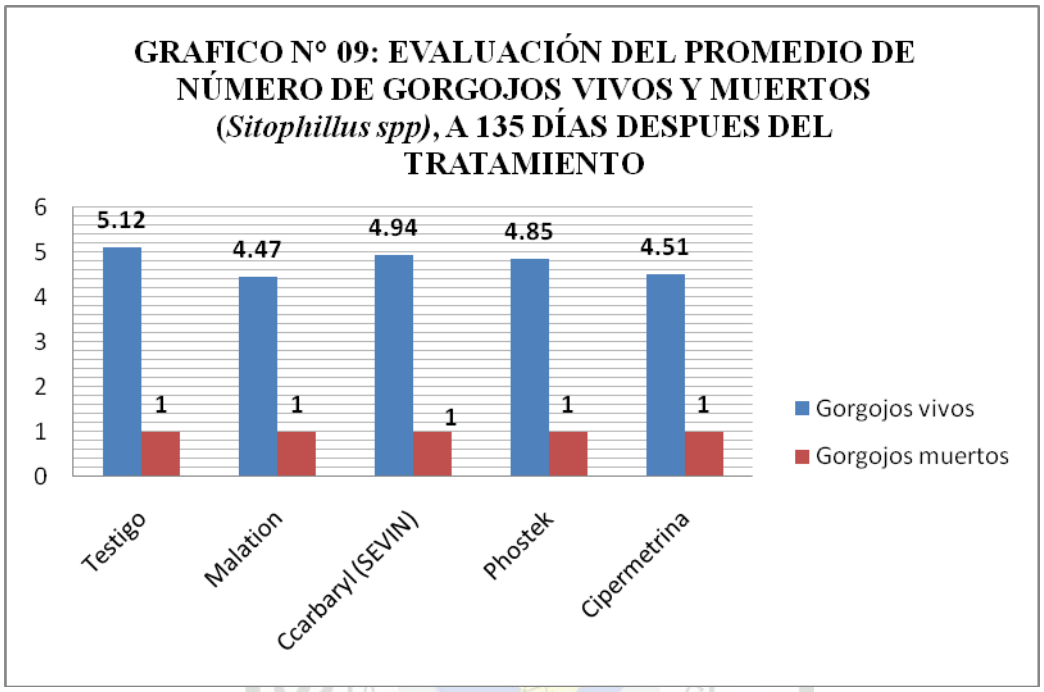


Fuente: Datos Evaluados.

INTERPRETACIÓN

El grafico N° 08, muestra los datos transformados del promedio de número de gorgojos vivos y muertos a 120 días después del tratamiento de los insecticidas en el arroz almacenado; se observa el 100% de gorgojos vivos en los granos tratados con Malathión, y los demás insecticidas en evaluación. El testigo y el Phostek presentan mayor número de gorgojos vivos, es decir mayor cantidad que lo ubicado en los recipientes debido a la reproducción o crecimientos de la población.

GRAFICO Nº 09: PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS *Sitophillus spp*), A 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRATAMIENTO.

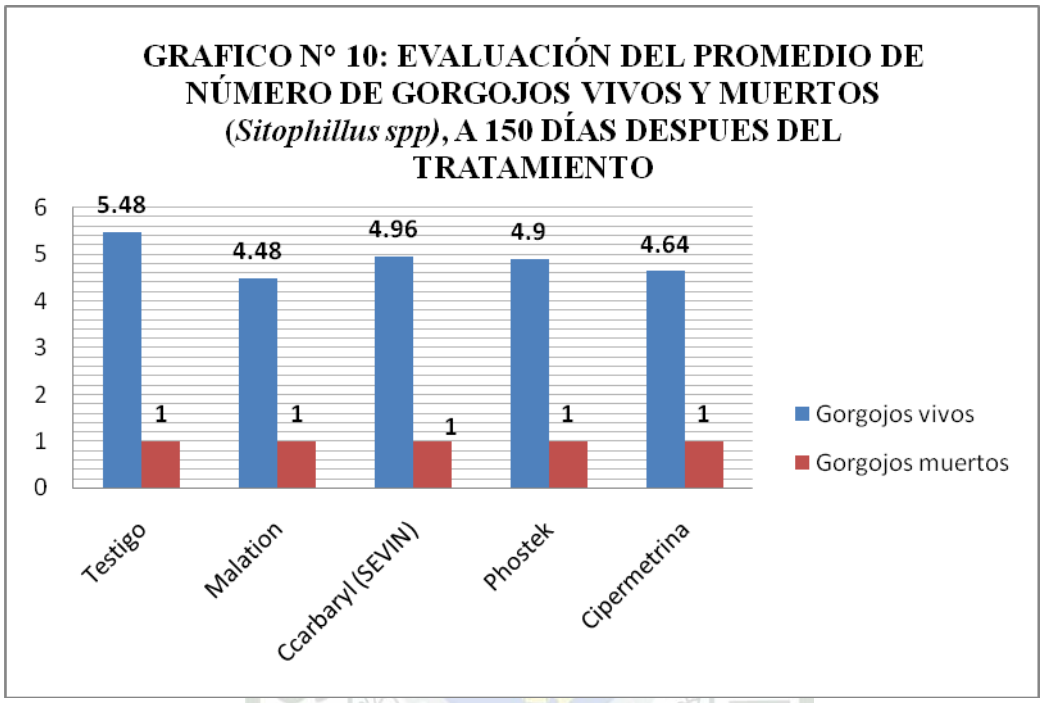


Fuente: Datos Evaluados.

INTERPRETACIÓN

El grafico N° 09, muestra los datos transformados del promedio de número de gorgojos vivos y muertos a 135 días después del tratamiento de los insecticidas en el arroz almacenado; se observa el 100% de gorgojos vivos en los granos tratados con Malathión, y los demás insecticidas en evaluación. El testigo y el Phostek presentan mayor número de gorgojos vivos, es decir mayor cantidad que lo ubicado en los recipientes debido a la reproducción o crecimientos de la población.

GRAFICO Nº 10: PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS *Sitophillus spp*), A 150 DÍAS DESPUÉS DEL TRATAMIENTO.

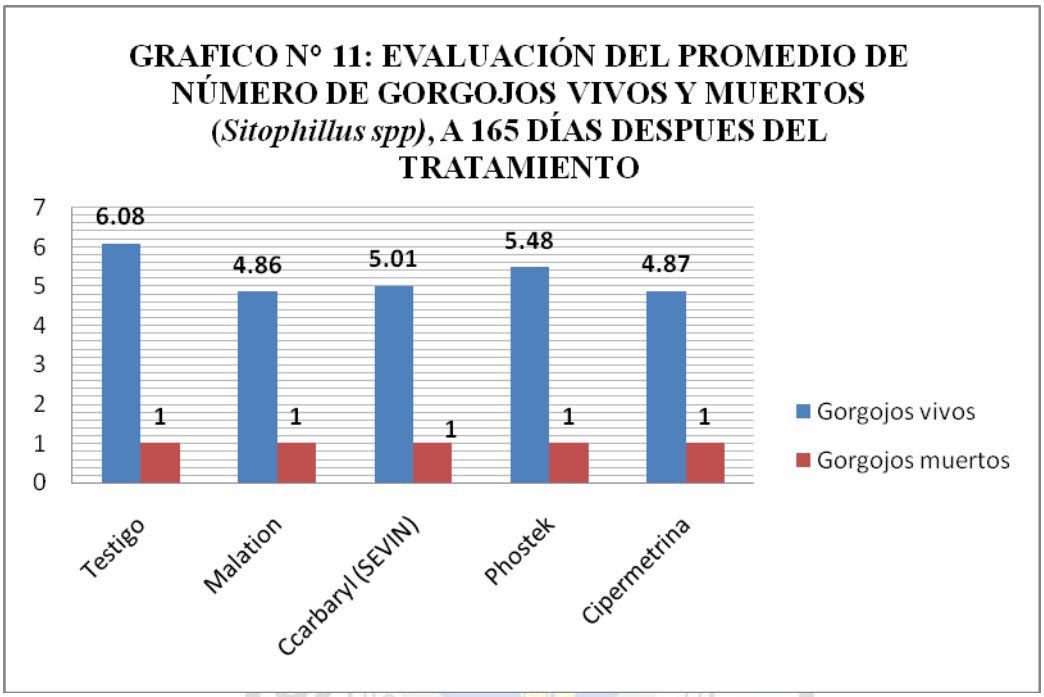


Fuente: Datos Evaluados.

INTERPRETACIÓN

El grafico N° 10, muestra los datos transformados del promedio de número de gorgojos vivos y muertos a 150 días después del tratamiento de los insecticidas en el arroz almacenado; se observa el 100% de gorgojos vivos en los granos tratados con Malathión, y los demás insecticidas en evaluación. El testigo y el Phostek presentan mayor número de gorgojos vivos, es decir mayor cantidad que lo ubicado en los recipientes debido a la reproducción o crecimientos de la población.

GRAFICO Nº 11: PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS *Sitophillus spp*), A 165 DÍAS DESPUÉS DEL TRATAMIENTO.

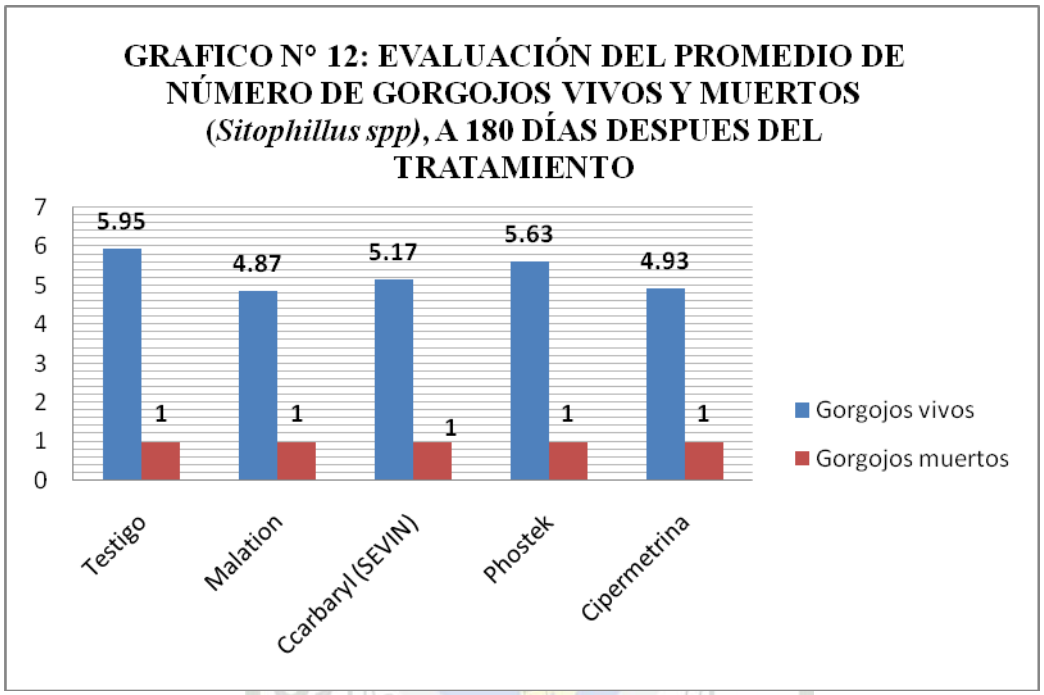


Fuente: Datos Evaluados.

INTERPRETACIÓN

El grafico N° 11, muestra los datos transformados del promedio de número de gorgojos vivos y muertos a 165 días después del tratamiento de los insecticidas en el arroz almacenado; se observa el 100% de gorgojos vivos en los granos tratados con Malathión, y los demás insecticidas en evaluación. El testigo y el Phostek presentan mayor número de gorgojos vivos, es decir mayor cantidad que lo ubicado en los recipientes debido a la reproducción o crecimientos de la población.

GRAFICO Nº 12: PROMEDIO DE NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS Y MUERTOS *Sitophillus spp*), A 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRATAMIENTO.



Fuente: Datos Evaluados.

INTERPRETACIÓN

El grafico N° 12, muestra los datos transformados del promedio de número de gorgojos vivos y muertos a 180 días después del tratamiento de los insecticidas en el arroz almacenado; se observa el 100% de gorgojos vivos en los granos tratados con Malathión, y los demás insecticidas en evaluación. El testigo y el Phostek presentan mayor número de gorgojos vivos, es decir mayor cantidad que lo ubicado en los recipientes debido a la reproducción o crecimientos de la población.

3.2.-DISCUSIONES

La determinación de los insecticidas usados en el almacenamiento de arroz que ejercen mejor control sobre *Sitophillus spp* en el presente trabajo de investigación fue realizada en base al promedio total de gorgojos, usando la prueba de Duncan, en la cual se encontró diferencia significativa en la primera evaluación; realizada después de cada 15 días de haber aplicado los insecticidas en los tratamientos respectivos, lo cual fue distribuida en forma homogénea y a la dosis recomendada en cada tratamiento.

El Malathión, fue el tratamiento que presento el mayor número de gorgojos muertos, durante los periodos de 15 hasta los 105 días, lo cual coincide con los trabajos realizados por DORIA, B. M (1993); esto manifiesta que el Malathión presenta mayor efecto toxico residual, en el control de *Sitophillus spp* en maíz almacenado. Además manifiesta la cualidad contaminante del presente agro tóxico.

El insecticida Phostek y el testigo resultaron con el mayor número de gorgojos vivos desde la primera hasta la última evaluación.

El Malathión, Carbaryl (Sevin) y Cipermetrina al realizar las comparaciones estadísticos presentaron diferencias significativas entre los demás tratamientos, reportando los promedios de porcentaje de número de gorgojos muertos:

- El Malathión presento un periodo de toxicidad en los granos de arroz almacenado desde los 15 días en un porcentaje promedio de mortalidad al 100%, hasta los 105 días en un porcentaje promedio de mortalidad al 1.3%.

- El Carbaryl Sevin presento un periodo de toxicidad en los granos de arroz almacenado desde los 15 días en un porcentaje promedio de mortalidad al 49.3%, hasta los 60 días en un porcentaje promedio de mortalidad al 11.6%.

- La Cipermetrina presento un periodo de toxicidad en los granos de arroz almacenado desde los 15 días en un porcentaje promedio de mortalidad al 94.3%, hasta los 75 días en un porcentaje promedio de mortalidad al 4.6 %.

En el caso de los tres insecticidas Malathión, Carbaryl (Sevin) y Cipermetrina, evaluados en el control de gorgojos en granos de arroz almacenado; actúan sobre el sistema nervioso, inhibiendo la acetil colinesterasa en la sinapsis nerviosa **(VADEMECUM AGRARIO 2005).**

UNSM
TARAPOTO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

3.3.-CONCLUSIONES

Al terminar las evaluaciones del presente proyecto de investigación se indica las siguientes conclusiones:

- El Malathión, presento mayor eficiencia en el control de Gorgojos (*Sitophillus spp*), demostrando el mayor periodo de toxicidad en la conservación de arroz almacenado; desde la primera evaluación a 15 días después de la aplicación con el 100% de mortalidad del bioindicador "gorgojos". Por lo tanto no es recomendable usar este producto en el almacenamiento de arroz por el tiempo menor a cuatro meses.

- La Cipermetrina, ocupo el segundo lugar de eficiencia de toxicidad en los granos de arroz almacenado desde la primera evaluación a 15 días después de la aplicación con el 94.3% de mortalidad del bioindicador "gorgojos".

- El Carbaryl (Sevin), presento un periodo de toxicidad en los granos de arroz almacenado desde la primera evaluación a 15 días después de la aplicación con el 49.3% de mortalidad del bioindicador "gorgojos".

- Al evaluar el periodo de toxicidad de los insecticidas, el Malathión presentó mayor durabilidad en el control de gorgojos en arroz almacenado con 105 días y 1.3% de mortalidad, la Cipermetrina hasta los 75 días con el 4.6% de mortalidad, el Carbaryl hasta los 60 días con el 11.6% de mortalidad; sin embargo el Phostek manifestó el mínimo periodo de toxicidad al no presentar gorgojos muertos a 15 días después de la aplicación.

- En la evaluación del porcentaje de mortalidad de los indicadores biológicos usados en el presente trabajo de investigación, el Malathión fue superior numérica y estadísticamente a los demás insecticidas en estudio.

3.4.-RECOMENDACIONES

Bajo similares condiciones llevadas a cabo el presente experimento se recomienda:

- Repetir el experimento en otras localidades productores y centros de almacenamiento de arroz con problemas de gorgojos.

- Utilizar insecticidas en el almacenamiento de arroz considerando su periodo de toxicidad, con la finalidad de disminuir daños visibles y no visibles en los consumidores.

- Evitar el uso del Malathión y Cipermetrina en el control de granos de arroz almacenados por presentar mayor periodo de toxicidad, alcanzando el tiempo de 1, 2, 3 y 4 meses en las condiciones ambientales de Moyobamba.

- Evaluar el periodo de toxicidad del Phostek, en distintas dosis y en los periodos de 5, 10 y 15 días, además en periodos de 2, 4, 6, 8, 10, 12 y 14. días por presentar el 0%, de gorgojos muertos a 15 días después de la aplicación del insecticida al arroz, además evaluar este insecticida en distintas estaciones del año.

- Evaluar nuevos productos químicos usados en el control de gorgojos (*Sitophillus spp*), en granos de arroz almacenados en la provincia de Moyobamba, existentes en el mercado regional y nacional.

- Realizar la evaluación específica de los impactos ambientales de los insecticidas usados en el control de plagas de los granos almacenados en distintas localidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ATHIÉ IVANA Y DALMO C. DE PAPUA. 2002. Insetos de graos Armazenados. Aspectos Biológicos e Identificao. Segunda Edición. Varela Editora e libraría Ltda.. Sao Paulo – Brasil. 13 – 41pag.

2. APONTE, O. 1990. Manejo integrado de plagas en arroz. FONAIAP, Estación Experimental Portuguesa. Serie B Nº 13. 36 pag.

3. APONTE O, L VIVAS, L ESCALONA, P CASTILLO. 1997. Manejo integrado de artrópodos plaga en arroz. Unidad de Aprendizaje para la Capacitación Tecnológica en la producción de arroz. FONAIAP – FUNDARROZ – UCV - IUTEP. Acarigua, Venezuela. 59 pag.

4. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1989. El manejo integrado de plagas del cultivo de arroz. Contenido científico: Georg Weber. Cali, Colombia. CIAT. 69 pag.

5. COMITÉ DE PRODUCTORES DE ARROZ DEL ALTO MAYO (COPAM). 2006. Producción de Arroz. Boletín Informativo. Nº 01. Rioja-San Martín- Perú. 03 pag.

6. DIRECCIÓN REGIONAL AGRARIA DE SAN MARTÍN.2005. Información Agropecuaria- Dirección Regional Agraria- San Martín. Tarapoto- Perú 05 pag.

7. DORIA, B. M.1993. Determinación de la dosis mínima de insecticidas (PS) para el control químico de ***Sitophillus spp*** en granos almacenados. Proyecto de Investigación. Facultad de Agronomía – Universidad Nacional de San Martín de Tarapoto- Perú. Informe Final. 18 pag.

8. EMPRESA MOLINERA "Orozco". 2007. Informe de pilado y conservación de arroz. Nº 01. Rioja- Perú .02 pag.

9. FEDEARROZ. 1983. Insectos y ácaros plaga y su control en el cultivo de arroz en América latina. Bogotá, Colombia. 60 pag.

10. GALLO DOMINGOS ET AL. 2005. Entomología Agrícola. Biblioteca de Ciencias Agrarias Luís De Queiros. Piracicaba- Brasil. 815 – 848 pag.
11. JULIANO ET HICKS, UNCTAD según los datos estadísticos de La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

12. LARRAÍN ET AL. 1994. Daños de cereales en Post cosecha. Edit. Agraria. Brasil. 2 pag.

13. MENESES, CR; GUTIERREZ, Y.A; GARCIA, R.A; ANTIGUA, P.G y GOMEZ, S.J. 1995. Guía para el trabajo de campo en el manejo integrado de plagas del arroz. Instituto de investigaciones del arroz. Est. Exp. del Arroz "Sur del Jíbaro". Cuba. (Mimeografiado). 26pag.

14. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2005. Producción de Arroz Cáscara por Departamento. MINAG-DGIA. Peru.10 pag.

15. PINEDO, C. J.J 2007. Efecto residual de algunos insecticidas sobre *Sitophilus oryzae* L, 1763 y *Sitophilus zeamais* Motsch, 1855 (Coleoptera: Curculionidae) en granos de arroz almacenado. Proyecto de Tesis para optar el Grado de Magíster Scientiae en Manejo Integrado de Plagas. Escuela de Post Grado- Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú.

16. PROGRAMA NACIONAL DE APOYO ALIMENTARIO (PRONAA).2006. Informe Técnico. Mes de Diciembre. Moyobamba- San Martín. 03 pag.

17. QUIROZ, C. P. 2005. VADEMÉCUM AGRARIO. El Ingeniero Agrónomo. Sexta Edición.

18. RAMAYO ET AL 1983. Plagas de las semillas almacenadas. Primera Edición. Colombia 3 pag.

19. SÁNCHEZ V. G. Y VERGARA C. C. 1996. Manual de Prácticas de Entomología Agrícola. Tercera Edición. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú. 172 pag.

20. SERNA ET AL.1996. Plagas en Granos Almacenados. Colombia.11 pag.

21. VIVAS, L.E. 2002. Manual de insectos plagas de arroz. INIA-SINGENTA. Maracay-Venezuela. Primera edición. 30 pag.
22. WEBER, G. 1989. Desarrollo del manejo integrado de plagas del cultivo de arroz. Guía de estudio. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 69 pag.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS VIRTUAL

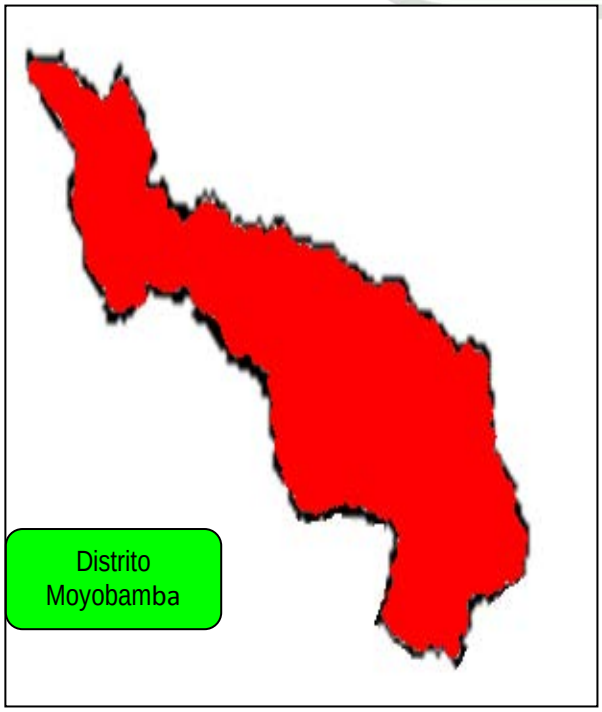
- http://www.oliverexterminatingpr.com/prod_almacenados.htm.
- http://www.infoplagas.com/Plagas.asp?TP=PA&ID=Arroz.
- http://www.monografias.com/trabajos15/insecto/insecto.shtml.
- http://www.bio-nica.info/Biblioteca/Maes1995Sitophilus.pdf.
- http://www.paginasprodigy.com/leved/Catproductos/Gorgojos.html.
- http://www.osasun.cl/paginas/plagascecre.htm.

ANEXOS

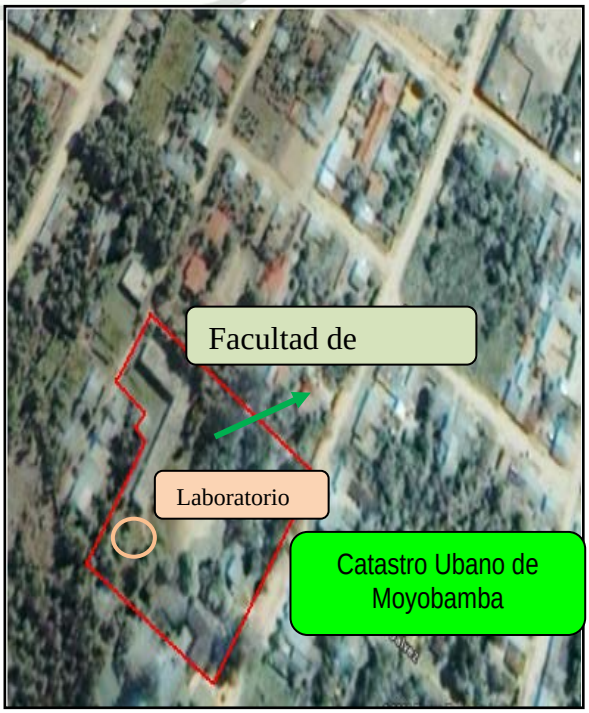
ANEXO 01: MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

Mapa del Perú mostrando el departamento de San Martin

Departamento de San Martin con la provincia de Moyobamba



Distrito Moyobamba



Catastro Ubano de Moyobamba

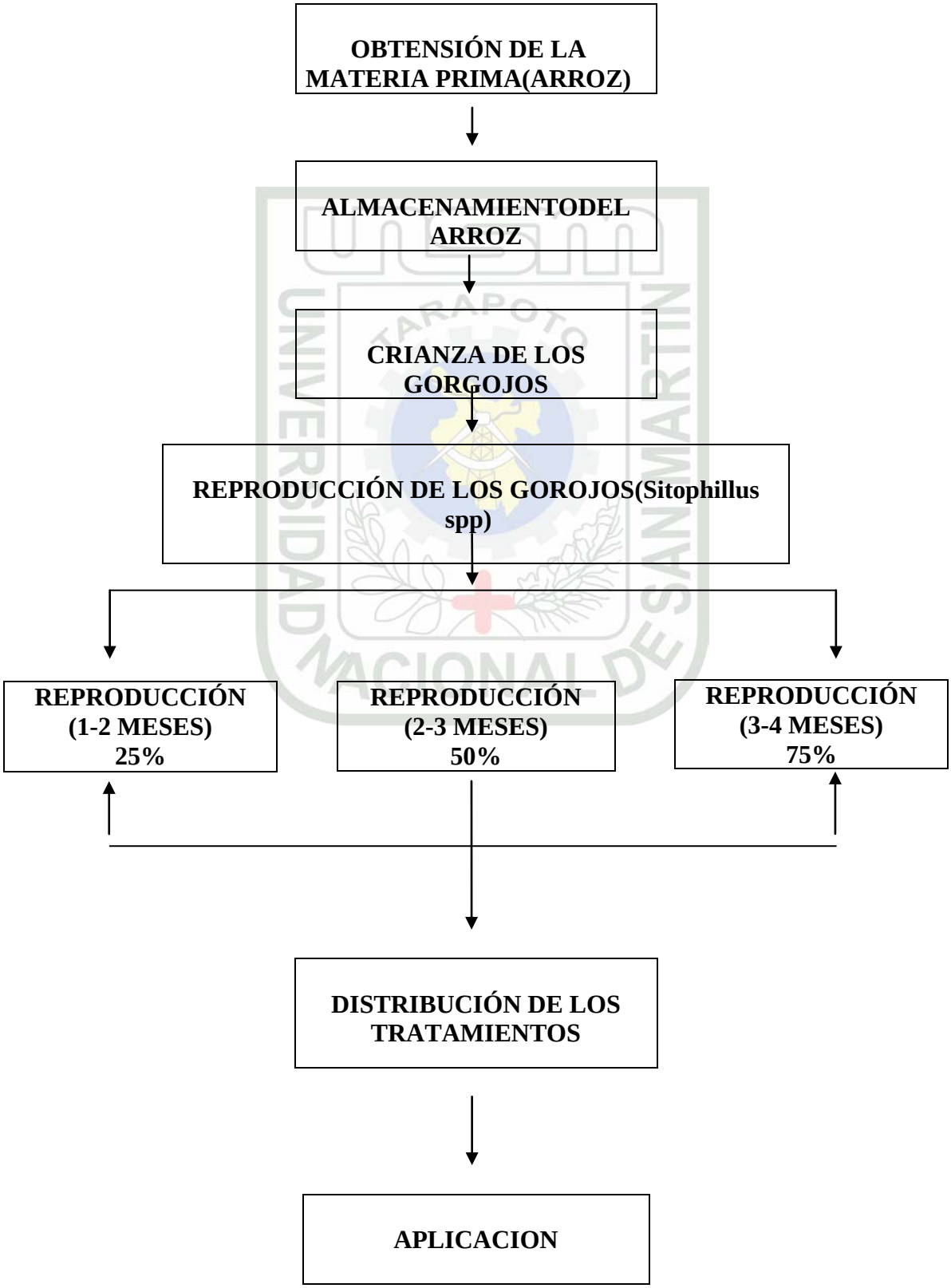
ANEXO 02: DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS

1	**3**	**2**	**5**	**4**
5	**4**	**1**	**2**	**3**
2	**1**	**4**	**3**	**2**
4	**5**	**3**	**1**	**5**
3	**2**	**5**	**4**	**1**

Fuente: Elaboración propia

UNSM
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
TARAPOTO

ANEXO 03: FLUJOGRAMA PARA LA OBTENCION DE GORGOJOS (*Sitophillus* spp)



ANEXO 04: DATOS DE EVALUACIÓN

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos vivos (*Sitophillus spp*), a 15 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	V	V	V	V	V
1	20	0	9.33	20	0.66
2	20	0	10.66	20	1.33
3	20	0	9.66	20	1
4	20	0	11	20	1
5	20	0	10	20	1.66

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X+1}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	4.58	1	3.21	4.58	1.28	14.65
2	4.58	1	3.41	4.58	1.52	15.09
3	4.58	1	3.26	4.58	1.41	14.83
4	4.58	1	3.46	4.58	1.41	15.03
5	4.58	1	3.31	4.58	1.63	15.10
Total Tratamientos	22.90	5	16.65	22.90	7.25	74.70
Promedio Tratamiento	4.58	1	3.33	4.58	1.45	2.98

Fuente: Datos de Evaluaciones.

Donde:

V = VIVOS

M = MUERTOS

- F.C = $(G.T)^2/t.r$

  F.C = $(74.70)^2/5.5 = 223.20$

- S.C.Total = $(1^2+ 2^2+\ldots n^2) – F.C$

  S.C.Total = $(4.58^2+ 1^2+\ldots 1.63^2) – 223.70 = 57.63$

- S.C.Tratamiento **=** $(\sum yi^2)/r – F.C$

  S.C.Tratamiento **=** $(22.90^2+16.65^2+22.90^2+7.25^2)/5 – 223.20 = 57.52$

- S.C.Eij = S.C.Total – S.C.Tratamiento

  S.C.Eij = 57.63 – 57.52 = 0.11

- C.M.Tratamiento = S.C.Tratamiento/G.L.Tratamiento

  C.M.Tratamiento = 57.52/4 =014.38

- C.M.Eij = S.C.Eij/G.L.Eij

  C.M.Eij = 0.11/4.4 = 20 = 0.005

Donde:

G.L = (t-1)

G.L.Eij = T (r-1)

T = Tratamiento

R = Repeticiones

CALCULO PARA EL ANALISIS DE VARIANZA

ESQUEMA DE ANALISIS DE VARIANZA (ANVA)

F.V	G.l.	S.C.	C.M.	F	
				Fc	Ft
Tratamiento	T - 1	S.C.Tr	S.C.Tr/g.l.Tr	C.M.Tr./C.M.Eij	0.05
E_{ij}	T (R -1)	S.C.Eij	S.C.Eij/g.l.Eij		
Total	(t. r) -1				

Trabajará con α = 0,05 de error y confiabilidad del 95%

ESQUEMA DE ANALISIS DE VARIANZA (ANVA)

F.V	G.l.	S.C.	C.M.	F	
				Fc	Ft
Tratamiento	4	57.52	14.38	2876	0.05
E_{ij}	20	0.11	0.005		2.87
Total	24				

Trabajará con α = 0,05 de error y confiabilidad del 95%

PRUEBA DE DUNCAN

I). Coeficiente de Variación

$$C.V. = \frac{\sqrt{C.M.E}}{\overline{X}t} \cdot 100\%$$

$$C.V. = \frac{\sqrt{0.05}}{2.98} \cdot 100\% = 2.37\%.$$

II). Determinación de las $S\overline{X}$ (Estándares de la media)

$$S\overline{X} = \sqrt{\frac{C.M.E.}{t}}$$

$$S\overline{X} = \sqrt{\frac{0.05}{5}} = 0.03$$

III). Determinación de los grados de libertad de error obtenida en la tabla de Duncan (g.l. E_{ij}).

Se determina los valores de "P".

valores de p	2	3	4	5
AES (D)	2.95	3.10	3.18	3.25
S = 0.03				
ALS (D)	0.088	0.093	0.095	0.097

IV). Ordenamiento de los tratamientos

I	II	III	IV	V
1.00	1.45	3.33	4.58	4.58
T_2	T_5	T_3	T_4	T_1

Observación $T_4 = T_1$

I	II	III	IV
1.00	1.45	3.33	4.58
T_2	T_5	T_3	T_4

V). Comparación de tratamiento

$T_4 - T_3 =$ 4.58 – 3.33 = 1.25 > 0.095 Existe Significancia

$T_4 - T_5 =$ 4.58 – 1.45 = 3.13 > 0.093 Existe Significancia

$T_4 - T_2 =$ 4.58 – 1.00 = 3.58 > 0.088 Existe Significancia

$T_3 - T_5 =$ 3.33 – 1.45 = 1.88 > 0.093 Existe Significancia

$T_3 - T_2 =$ 3.33 – 1.00 = 2.33 > 0.088 Existe Significancia

$T_5 - T_2 =$ 1.45 – 1.00 = 0.45 > 0.088 Existe Significancia

VI). Interpretación

I	II	III	IV
1.00	1.45	3.33	4.58

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos muertos (*Sitophillus spp*), a 15 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	M	M	M	M	M
1	0	20	10.66	0	19.33
2	0	20	9.33	0	18.66
3	0	20	10.33	0	19
4	0	20	9	0	19
5	0	20	10	0	18.33

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X+1}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	1	4.58	3.41	1	4.50	14.49
2	1	4.58	3.21	1	4.43	14.22
3	1	4.58	3.36	1	4.47	14.41
4	1	4.58	3.16	1	4.47	14.21
5	1	4.58	3.31	1	4.39	14.28
Total Tratamientos	5	22.90	16.45	5	22.26	71.61
Promedio Tratamiento	1	4.58	3.29	1	4.45	2.86

Fuente: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos vivos (*Sitophillus spp*), a 30 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	V	V	V	V	V
1	20	1.66	12.66	20	8
2	20	2	13.33	20	9.33
3	20	1.33	12.33	20	8.66
4	20	1.66	13.66	20	11
5	20	1.33	13	20	10

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	4.47	1.28	3.55	4.47	2.82	16.59
2	4.47	1.41	3.65	4.47	3.05	17.05
3	4.47	1.15	3.51	4.47	2.94	16.54
4	4.47	1.28	3.69	4.47	3.31	17.22
5	4.47	1.15	3.60	4.47	3.16	16.85
Total Tratamientos	22.35	6.27	18	22.35	15.28	84.25
Promedio Tratamiento	4.47	1.25	3.6	4.47	3.05	3.37

Fuente: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos muertos (*Sitophillus spp*), a 30 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	M	M	M	M	M
1	0	18.33	7.33	0	12
2	0	18	6.66	0	10.66
3	0	18.66	7.66	0	11.33
4	0	18.33	6.33	0	9
5	0	18.66	7	0	10

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X+1}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	1	4.39	2.88	1	3.60	12.87
2	1	4.35	2.76	1	3.41	12.52
3	1	4.43	2.94	1	3.51	12.88
4	1	4.39	2.70	1	3.16	11.25
5	1	4.43	2.82	1	3.31	12.56
Total Tratamientos	5	21.99	14.1	5	16.99	63.08
Promedio Tratamiento	1	4.39	2.82	1	3.39	2.52

Fuente: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio del número de gorgojos vivos (*Sitophillus spp*), a 45 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	V	V	V	V	V
1	20	2	15	20	11.66
2	20	2.66	16.33	20	12.66
3	20	1.66	16	20	12.33
4	20	1	16.66	20	13.33
5	20	2.33	15.33	20	8

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	4.47	1.41	3.87	4.47	3.41	17.63
2	4.47	1.63	4.04	4.47	3.55	18.16
3	4.47	1.28	4	4.47	3.51	17.73
4	4.47	1	4.08	4.47	3.65	17.67
5	4.47	1.52	3.91	4.47	2.82	17.19
Total Tratamientos	22.35	6.84	19.90	22.35	16.94	88.38
Promedio Tratamiento	4.47	1.36	3.98	4.47	3.38	3.53

Fuente: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos muertos (*Sitophillus spp*), a 45 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	M	M	M	M	M
1	0	18	5	0	8.33
2	0	17.33	3.66	0	7.33
3	0	18.33	4	0	7.66
4	0	19	3.33	0	3.33
5	0	17.66	4.66	0	8.66

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X+1}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	1	4.35	2.44	1	3.05	11.84
2	1	4.28	2.15	1	2.88	11.31
3	1	4.39	2.23	1	2.94	11.56
4	1	4.47	2.08	1	2.08	10.63
5	1	4.31	2.37	1	3.10	11.78
Total Tratamientos	5	21.8	11.27	5	14.05	57.12
Promedio Tratamiento	1	4.36	2.25	1	2.81	2.28

Fuente: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos vivos (*Sitophillus spp*), a 60 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	V	V	V	V	V
1	22.66	9.66	18	21.33	15.33
2	24	9	17	20.66	16.66
3	23.33	10.33	17.66	21.66	16
4	23	9	17.33	21.33	16.33
5	25	10	18.33	21.66	15.66

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	4.76	3.10	4.24	4.61	3.91	20.62
2	4.89	3	4.12	4.54	4.08	20.63
3	4.83	3.21	4.20	4.65	4	20.89
4	4.79	3	4.16	4.61	4.04	20.60
5	5	3.16	4.28	4.65	3.95	21.04
Total Tratamientos	24.27	15.47	21	23.06	19.98	103.78
Promedio Tratamiento	4.85	3.09	4.2	4.61	3.99	4.15

Fuente: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos muertos (*Sitophillus spp*), a 60 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	M	M	M	M	M
1	0	10.33	2	0	4.66
2	0	7.66	3	0	3.33
3	0	9.66	2.33	0	4
4	0	7.66	2.66	0	3.66
5	0	10	1.66	0	4.33

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X+1}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	1	3.36	1.73	1	2.37	9.46
2	1	2.94	2	1	2.08	9.02
3	1	3.26	1.82	1	2.23	9.31
4	1	2.94	1.91	1	2.15	9
5	1	3.31	1.63	1	2.30	9.24
Total Tratamientos	5	15.81	9.09	5	11.13	46.03
Promedio Tratamiento	1	3.16	1.89	1	2.22	1.84

Fuente: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos vivos (*Sitophillus spp*), a 75 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	V	V	V	V	V
1	26	13.33	20	23	18
2	26.66	13.66	20	24.66	18.66
3	27.66	10	20	24	19.66
4	25.33	13.33	20	23.66	19.66
5	28	12.66	20	24.33	19.33

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	5.09	3.65	4.47	4.79	4.24	22.24
2	5.16	3.69	4.47	4.96	4.31	22.59
3	5.25	3.16	4.47	4.89	4.43	22.20
4	5.03	3.65	4.47	4.86	4.43	22.44
5	5.29	3.55	4.47	4.93	4.39	22.63
Total Tratamientos	25.82	17.70	22.35	24.43	21.8	112.10
Promedio Tratamiento	5.16	3.54	4.47	4.88	4.36	4.48

Fuente: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos muertos (*Sitophillus spp*), a 75 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	M	M	M	M	M
1	0	6.66	0	0	2
2	0	6.33	0	0	1.33
3	0	6.66	0	0	0.33
4	0	6.66	0	0	0.33
5	0	7.33	0	0	0.66

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X+1}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	1	2.76	1	1	1.73	7.49
2	1	2.70	1	1	1.52	7.22
3	1	2.76	1	1	1.15	6.91
4	1	2.76	1	1	1.15	6.91
5	1	2.88	1	1	1.28	7.16
Total Tratamientos	5	13.86	5	5	6.83	35.69
Promedio Tratamiento	1	2.77	1	1	1.36	1.42

Fuente: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos vivos (*Sitophillus spp*), a 90 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	V	V	V	V	V
1	36.33	17.33	20	28.66	20
2	42	18	20	33	20
3	36.66	17.33	20	37	20
4	34.66	17.66	20	32.33	20
5	35.66	18	20	30.66	20

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	6.02	4.16	4.47	5.35	4.47	24.47
2	6.48	4.24	4.47	5.74	4.47	25.40
3	6.05	4.16	4.47	6.08	4.47	25.23
4	5.88	4.20	4.47	5.68	4.47	24.70
5	5.97	4.24	4.47	5.53	4.47	24.68
Total Tratamientos	30.4	21	22.35	28.38	22.35	124.48
Promedio Tratamiento	6.08	4.20	4.47	5.67	4.47	4.97

Fuente: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos muertos (*Sitophillus spp*), a 90 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	M	M	M	M	M
1	0	0.66	0	0	0
2	0	2	0	0	0
3	0	2.66	0	0	0
4	0	2.33	0	0	0
5	0	2	0	0	0

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X+1}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	1	1.91	1	1	1	5.91
2	1	1.73	1	1	1	5.73
3	1	1.91	1	1	1	5.91
4	1	1.82	1	1	1	5.82
5	1	1.73	1	1	1	5.73
Total Tratamientos	5	9.10	5	5	5	29.10
Promedio Tratamiento	1	1.82	1	1	1	1.16

Fuente: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos vivos (*Sitophillus spp*), a 105 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	V	V	V	V	V
1	31.33	19.66	20.33	23.33	20
2	33.66	20	20	24	20
3	31.33	20	20	24.33	20
4	31.66	19.33	20.33	25.33	20
5	32.33	19.66	20	24.33	20

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	5.59	4.43	4.50	4.83	4.47	23.82
2	5.80	4.47	4.47	4.89	4.47	24.10
3	5.59	4.47	4.47	4.93	4.47	23.93
4	5.62	4.39	4.50	5.03	4.47	24.01
5	5.68	4.43	4.47	4.93	4.47	23.98
Total Tratamientos	28.28	22.19	22.41	24.61	22.35	119.84
Promedio Tratamiento	5.65	4.43	4.48	4.92	4.47	4.79

Fuente: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos muertos (*Sitophillus spp*), a 105 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	M	M	M	M	M
1	0	1	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	2	0	0	0
5	0	1	0	0	0

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X+1}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	1	1.41	1	1	1	5.41
2	1	1	1	1	1	5.00
3	1	1	1	1	1	5.00
4	1	1.73	1	1	1	5.73
5	1	1.41	1	1	1	5.41
Total Tratamientos	5	6.55	5	5	5	26.55
Promedio Tratamiento	1	1.31	1	1	1	1.06

Fuente: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos vivos (*Sitophillus spp*), a 120 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	V	V	V	V	V
1	29	20	21.33	26.33	20
2	30	20	20.33	27.66	20.33
3	29.33	20	21.33	27	20
4	29.66	20	20.66	27.66	20
5	29.66	20	20.66	26.66	20

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	5.38	4.47	4.61	5.13	4.47	24.06
2	5.47	4.47	4.50	5.25	4.50	24.19
3	5.41	4.47	4.61	5.19	4.47	24.15
4	5.44	4.47	4.54	5.25	4.47	24.17
5	5.44	4.47	4.54	5.16	4.47	24.08
Total Tratamientos	27.14	22.35	22.80	25.98	22.38	120.65
Promedio Tratamiento	5.42	4.47	4.56	5.19	4.48	4.82

Fuente: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos muertos (*Sitophillus spp*), a 120 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	M	M	M	M	M
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X+1}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	1	1	1	1	1	5
2	1	1	1	1	1	5
3	1	1	1	1	1	5
4	1	1	1	1	1	5
5	1	1	1	1	1	5
Total Tratamientos	5	5	5	5	5	25
Promedio Tratamiento	1	1	1	1	1	5

Fuentes: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos vivos (*Sitophillus spp*), a 135 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	V	V	V	V	V
1	25.33	20	24	23	20.33
2	27.33	20	26.33	24.33	21
3	26.33	20	23.66	23.66	20.66
4	26.66	20	25	23	20.33
5	26	20	23.33	24	20

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	5.03	4.47	4.89	4.79	4.50	23.68
2	5.22	4.47	5.13	4.93	4.58	24.33
3	5.13	4.47	4.86	4.86	4.54	23.86
4	5.16	4.47	5	4.79	4.50	23.92
5	5.09	4.47	4.83	4.89	4.47	23.75
Total Tratamientos	25.63	22.35	24.71	24.26	22.59	119.54
Promedio Tratamiento	5.12	4.47	4.94	4.85	4.51	4.78

Fuente: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos muertos (*Sitophillus spp*), a 135 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	M	M	M	M	M
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X+1}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	1	1	1	1	1	5
2	1	1	1	1	1	5
3	1	1	1	1	1	5
4	1	1	1	1	1	5
5	1	1	1	1	1	5
Total Tratamientos	5	5	5	5	5	25
Promedio Tratamiento	1	1	1	1	1	5

Fuentes: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos vivos (*Sitophillus spp*), a 150 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	V	V	V	V	V
1	30.66	20	26.33	24.33	22
2	30	20.33	25	24	22.33
3	29.66	20	24	25	21.66
4	30	20	23.33	23.66	21
5	30.33	20.33	24.66	23.66	21

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	5.53	4.47	5.13	4.93	4.69	24.75
2	5.47	4.50	5	4.89	4.72	24.58
3	5.44	4.47	4.89	5	4.65	24.45
4	5.47	4.47	4.83	4.86	4.58	24.21
5	5.50	4.50	4.96	4.86	4.58	24.40
Total Tratamientos	27.41	22.41	24.81	24.54	23.22	122.39
Promedio Tratamiento	5.48	4.48	4.96	4.90	4.64	4.89

Fuente: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos muertos (*Sitophillus spp*), a 150 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	M	M	M	M	M
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X+1}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	1	1	1	1	1	5
2	1	1	1	1	1	5
3	1	1	1	1	1	5
4	1	1	1	1	1	5
5	1	1	1	1	1	5
Total Tratamientos	5	5	5	5	5	25
Promedio Tratamiento	1	1	1	1	1	5

Fuentes: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos vivos (*Sitophillus spp*), a 165 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	V	V	V	V	V
1	36.33	24.33	26	30	24
2	37.33	23	25.33	29.66	25
3	36	24.66	24.66	32	23
4	38.33	23.66	24.33	29	23.66
5	37	22.66	25.33	30.33	23.33

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	6.02	4.93	5.09	5.47	4.89	26.40
2	6.11	4.79	5.03	5.44	5	26.37
3	6	4.96	4.96	5.65	4.79	26.36
4	6.19	4.86	4.93	5.38	4.86	26.22
5	6.08	4.73	5.03	5.50	4.83	26.20
Total Tratamientos	30.40	24.30	25.04	27.44	24.37	131.55
Promedio Tratamiento	6.08	4.86	5.01	5.48	4.87	5.26

Fuente: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos muertos (*Sitophillus spp*), a 165 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	M	M	M	M	M
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X+1}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	1	1	1	1	1	5
2	1	1	1	1	1	5
3	1	1	1	1	1	5
4	1	1	1	1	1	5
5	1	1	1	1	1	5
Total Tratamientos	5	5	5	5	5	25
Promedio Tratamiento	1	1	1	1	1	5

Fuentes: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos vivos (*Sitophillus spp*), a 180 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	V	V	V	V	V
1	36.66	26	26.66	32	25.33
2	33.66	23.33	28	29.66	24
3	36.33	25	27.66	30.66	23.33
4	35	21.66	25.33	33	25
5	35.66	23	26.33	34	24.33

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	6.05	5.09	5.16	5.65	5.03	26.98
2	5.80	4.83	5.29	5.44	4.89	26.25
3	6.02	5	5.25	5.53	4.83	26.63
4	5.91	4.65	5.03	5.74	5	26.33
5	5.97	4.79	5.13	5.83	4.93	26.65
Total Tratamientos	29.75	24.36	25.86	28.19	24.68	132.84
Promedio Tratamiento	5.95	4.87	5.17	5.63	4.93	5.31

Fuente: Datos Evaluados.

Datos de Evaluación del promedio de número de gorgojos muertos (*Sitophillus spp*), a 180 días después del tratamiento.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4	T5
	M	M	M	M	M
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0

DATOS TRANSFORMADOS ($\sqrt{X+1}$)

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					SUMATORIA TRATAMIENTO
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	
1	1	1	1	1	1	5
2	1	1	1	1	1	5
3	1	1	1	1	1	5
4	1	1	1	1	1	5
5	1	1	1	1	1	5
Total Tratamientos	5	5	5	5	5	25
Promedio Tratamiento	1	1	1	1	1	5

Fuentes: Datos Evaluados.

ANEXO 05: CUADRO RESUMEN DEL PROMEDIO DEL NÚMERO DE GORGOJOS VIVOS (MAYO – OCTUBRE).

INSECTICIDAS	PROMEDIO DEL NUMERO DE GORGOJOS VIVOS											
	15	**30**	**45**	**60**	**75**	**90**	**105**	**120**	**135**	**150**	**175**	**180**
TESTIGO	60	60	60	**70.8**	**80.2**	**109.8**	**96.2**	**88.6**	**79**	**90.4**	**111**	**106.4**
MALATHIÓN	0	4.8	5.8	28.8	37.8	53	59.2	60	60	**60.4**	**71**	**71.4**
CARBARYL SEVIN	30.4	39	47.6	53	60	60	**60.4**	**62.6**	**73.4**	**74**	**75.4**	**80.4**
PHOSTEK	60	60	60	**64**	**71.8**	**97**	**72.8**	**81.5**	**70.8**	**72.4**	**90.6**	**95.6**
CIPERMETRINA	3.4	28.2	36.8	48	57.2	60	60	**60.2**	**61.4**	**64.8**	**71.4**	**73.2**

ANEXO 06: CUADRO RESUMEN DEL PROMEDIO DEL NÚMERO DE GORGOJOS MUERTOS (MAYO – OCTUBRE).

INSECTICIDAS	PROMEDIO DEL NUMERO DE GORGOJOS MUERTOS											
	15	**30**	**45**	**60**	**75**	**90**	**105**	**120**	**135**	**150**	**175**	**180**
TESTIGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MALATHIÓ N	60	55.2	54.2	27.2	20.2	7	0.8	0	0	0	0	0
CARBARYL SEVIN	29.6	21	12.4	7	0	0	0	0	0	0	0	0
PHOSTEK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIPERMETRINA	56.6	31.8	23.2	12	2.8	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO 07: CUADRO RESUMEN DEL PORCENTAJE DE MORTALIDAD DEL PROMEDIO DEL NÚMERO DE GORGOJOS MUETOS (MAYO – OCTUBRE).

INSECTICIDAS	PROMEDIO PORCENTUAL DE MORTALIDAD (%).											
	15	**30**	**45**	**60**	**75**	**90**	**105**	**120**	**135**	**150**	**175**	**180**
TESTIGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MALATHIÓN	100	92	90.3	45.3	33.6	11.6	1.3	0	0	0	0	0
CARBARYL SEVIN	49.3	35	20.6	11.6	0	0	0	0	0	0	0	0
PHOSTEK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIPERMETRINA	94.3	53	38.6	20	4.6	0	0	0	0	0	0	0

Donde:
60 = 100%

ANEXO 08: CLAVE DE LOS TRATAMIE4NTOS.

INSECTICIDAS	**CLAVES**
TESTIGO	T1
MALATHIÓN	T2
CARBARYL (SEVIN)	T3
PHOSTEK	T4
CIPERMETRINA	T5

ANEXO 09: EVALUACIÓN, CONTROL DE TEMPERATURA (°C) Y HUMEDAD RELATIVA (%), MAYO - OCTUBRE.

DIA	MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE	
	T°	HR	T°	HR	T°	HR	T°	HR	T°	HR	T°	HR
1	22,4	80	27,4	50	27,6	50	27,8	50	27,8	55	29,8	40
2	25,4	56	26,8	45	29,0	44	26,2	50	30,4	29	29,4	45
3	28,2	50	21,6	60	25,4	60	29,0	38	27,4	50	29,4	50
4	28,8	46	25,0	50	26,4	55	28,4	50	24,0	65	25,8	50
5	22,2	81	28,6	45	23,0	55	29,2	40	28,8	45	29,8	50
6	25	66	26,4	50	22,4	75	29,4	35	29,6	45	30,8	57
7	19.8	84	25,4	50	25,4	60	25,0	60	30,2	40	28,0	45
8	26,6	60	27,8	68	22,2	55	26,0	54	30,8	40	28,0	55
9	26,4	60	26,4	60	25,4	55	29,2	40	29,8	45	24,6	75
10	22,2	74	26,8	64	24,6	46	22,8	70	24,2	75	29,6	50
11	27,2	50	27,4	50	27,8	31	20,2	80	19,8	90	31,8	46
12	26,4	60	25,6	57	27,0	42	27,6	47	27,0	55	29,6	50
13	26,8	65	22,,2	75	22,6	80	30,0	30	29,0	52	28,2	50
14	28,8	55	26,6	60	26,2	56	29,4	35	30,4	37	21,0	92
15	28,8	51	27,6	43	27,4	45	30,0	32	30,4	37	25,0	65
16	26,2	56	30,8	40	27,8	50	30,2	35	23,2	70	28,4	50
17	26,4	65	27,4	56	27,0	35	30,4	35	28,0	52	26,8	60
18	27,6	50	28,2	45	27,4	45	28,6	65	26,8	55	26,6	60
19	26,6	55	24,2	71	28,2	35	22,2	75	25,8	65	29,6	50
20	23,4	84	20,2	60	25,4	40	31,2	36	27,0	55	20,7	85
21	29,0	46	24,8	60	28,8	40	29,0	45	20,6	80	26,4	60
22	27,8	68	29,4	41	24,4	75	24,2	85	25,8	55	21,6	85
23	25,2	46	29,4	41	28,8	35	29,0	50	25,8	60	26,0	55
24	25,2	45	26,6	51	23,0	65	27,6	45	21,2	70	27,6	45
25	25,2	70	25,6	55	24,4	65	22,4	75	22,2	64	23,0	50
26	24,0	65	24,8	69	25,8	50	24,2	65	27,8	45	24,2	75
27	23,4	70	21,0	90	26,6	55	26,0	55	25,6	60	27,2	60
28	27,4	50	27,2	55	28,6	35	28,2	40	25,8	60	30,2	46
29	21,8	65	28,2	45	29,2	39	27,6	49	24,0	70	30,6	50
30	21,6	70	28,1	45	29,4	35	29,0	30	21,6	90	23,0	55
31	28,2	55			29,2	40	26,4	50			30,8	55

ANEXO 10: PROMEDIO DEL CONTROL DE TEMPERATURA (°C) Y HUMEDAD RELATIVA (%), MAYO - OCTUBRE

MESES	TEMPERATURA(°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)
MAYO	25.6	61.2
JUNIO	26.3	55.1
JULIO	26.3	49.9
AGOSTO	27.3	47.9
SEPTIRMBRE	26.3	54.9
OCTUBRE	27.2	56.8

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
TARAPOTO

ANEXO 11: PANEL FOTOGRAFICO

FOTO 1

CONSTRUCCION DEL LABORATORIO

FOTO 2

PREPARACION Y AMBIENTACION DEL LABORATORIO

FOTO 3

MATERIALES PARA IMPLEMENTACION DEL LABORATORIO

FOTO 4

FINALIZACION DE LA CONSTRUCCION DEL LABORATORIO

FOTO 5

VISTA PANORAMICA DEL LABORATORIO

FOTO 6

PREPARACION DEL AREA EXPERIMENTAL

FOTO 7

DISEÑO DEL CAMPO EXPERIMENTAL

FOTO 8

ALAMCENAMIENTO Y REPRODUCCION DE GORGOJOS EN ARROZ ALMACENADO

FOTO 9

SELECCION DE LOS GORGOJOS (*Sitophillus spp*), EN ARROZ ALMACENADO

FOTO 10

DISTRIBUCION DE DICHOS TRATAMIENTOS

FOTO 11

UBICACION SEGUN CORRESPONDE CADA TRATAMIENTO

FOTO 12

EVALUACION DE CADA TRATAMIENTO

FOTO 13

SE OSERVA GORGOJOS (Sitophillus spp), RESISTENTES A CADA TRATAMIENTO

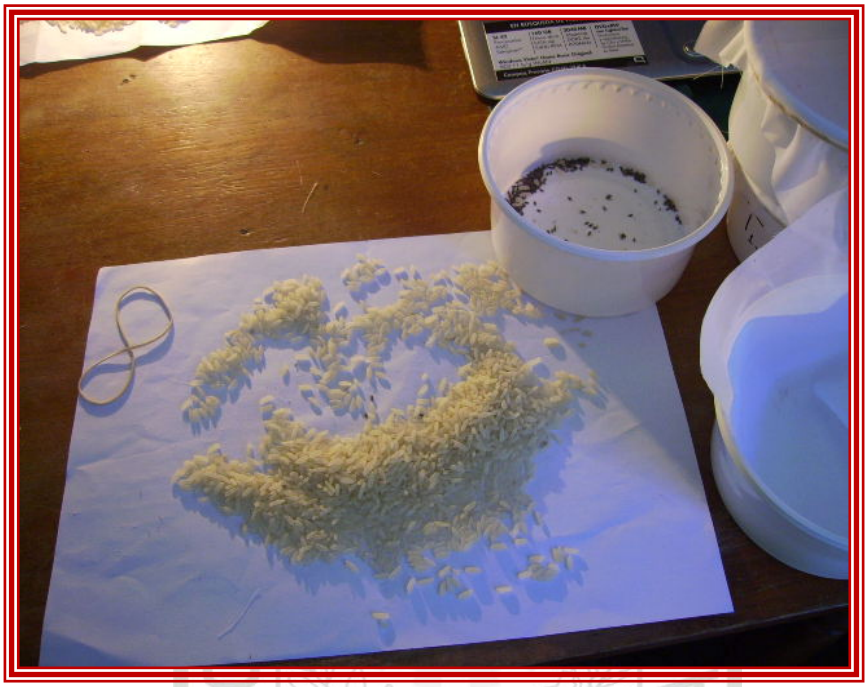


FOTO 14

DURANTE LA EJECUCION DEL PROYECTO SE OBSERVAN ALGUNAS LARVAS RESISTENTES A CADA TRATAMIENTO