



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**



“DETERMINACIÓN DEL DAÑO DE BABOSA  
(GASTEROPODA: LIMACIDAE) EN EL CULTIVO DE ARROZ  
(*Oryza sativa* L.), VARIEDAD CAPIRONA, BAJO  
CONDICIONES SEMICONTROLADAS EN EL BAJO MAYO –  
TARAPOTO”.

**TESIS:**



PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE :  
**INGENIERO AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR LA BACHILLER:  
**LILA ESPERANZA JIMÉNEZ GÁLVEZ**

TARAPOTO – PERÚ

2004

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL

ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS.

"DETERMINACIÓN DEL DAÑO DE BABOSA (GASTEROPODA:  
LIMACIDAE) EN EL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa* L.),  
VARIEDAD CAPIRONA, BAJO CONDICIONES  
SEMICONTROLADAS EN EL BAJO MAYO - TARAPOTO".

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AGRÓNOMO.

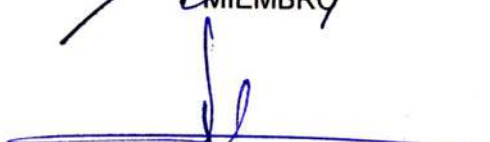
PRESENTADO POR LA BACHILLER.

LILA ESPERANZA JIMÉNEZ GÁLVEZ

  
Blgo. M.Sc. Winston F. Ríos Ruiz  
PRESIDENTE

  
Ing. Manuel S. Doria Bolaños  
MIEMBRO

  
Ing. Luis A. Leveau Guerra  
MIEMBRO

  
Ing. M.Sc. Agustín Cerna Mendoza  
ASESOR

TARAPOTO - PERÚ

2004

## DEDICATORIA

A mi Sra. Madre Rosa E. Gálvez  
por sus críticas y enseñanzas  
y Ángel Jiménez mi Padre por  
las lecciones de la vida  
y su apoyo invaluable.

A mis hermanas, Jacqueline  
Jovany, Wuilfredo, y Lady Diana  
por todas las lecciones de esfuerzo,  
superación y el apoyo moral.

A mis tíos Pedro, Elsa y  
Elena y mis primos Mike,  
Tony y Pedro Rodolfo,  
por su afecto y respeto.

## AGRADECIMIENTO

1. Al Ing. Carlos Daniel Vecco Giove, por su valiosa contribución como coasesor a la realización del presente trabajo de tesis en las instalaciones de URKU Estudios Amazónicos.
2. Al Ing. M.Sc. Agustín Cerna Mendoza, por el asesoramiento del presente trabajo de Tesis.
3. Al consejo Directivo de URKU Estudios Amazónicos, por su aceptación a realizarse dicho trabajo en mención.
4. Y al equipo de profesionales del Programa de Desarrollo de Tecnología para una Agricultura Integral en Altoz (PDTAIA), y de URKU Estudios Amazónicos, contribuyendo así a la culminación del presente trabajo.
5. A los futuros colegas y amigos, fueron parte importante de este trabajo ya que dieron contribuciones importantes en alguna parte del presente trabajo.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	: Pág. 01
2. OBJETIVOS	: Pág. 02
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	: Pág. 03
4. MATERIALES Y MÉTODOS	: Pág. 19
5. RESULTADOS	: Pág. 33
6. DISCUSIÓN	: Pág. 26
7. CONCLUSIONES	: Pág. 41
8. RECOMENDACIONES	: Pág. 42
9. BIBLIOGRAFÍA	: Pág. 44
10. RESUMEN	: Pág. 47
11. SUMMARY	: Pág. 48
12. ANEXOS	: Pág. 49

## I. INTRODUCCIÓN

La dinámica de las plagas (artrópodos, patógenos y malas hierbas) en el cultivo de arroz imponen condiciones a las prácticas culturales del manejo del cultivo y tienen un alto costo en el proceso de producción e investigación agrícola; a esto hay que añadir los costos ambientales, los de salud pública y la pérdida de competitividad del cultivo, los cuales están asociados con el uso irracional de los agroquímicos.

Actualmente en los valles arroceros del Alto y Bajo Mayo, las babosas vienen siendo motivo de preocupación para los productores de arroz; puesto que se desarrollan, casi exclusivamente, en suelos con humedad resguardada, avizorándose un aumento en su densidad en los últimos años, King y Saunders (1986).

Las babosas (Gasteropoda: Limacidae) se constituyen en plagas no bien conocidas y recientemente reportadas como tal, en el cultivo de arroz bajo riego en la Región San Martín. No obstante, las pérdidas que ocasiona no han sido cuantificadas, en parte debido a los pocos estudios de investigación de los daños ocasionados por el desconocimiento de su biología.

El presente trabajo de tesis pretende determinar la relación entre los niveles de infestación de adultos (Babosas) y su expresión en la escala de daños en el arroz, variedad Capirona, bajo condiciones uniformes de suelo, humedad y manejo.



## II. OBJETIVOS

- 2.1. Determinar el porcentaje de daño foliar de la babosa (GASTEROPODA: LIMACIDAE), en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*).
- 2.2. Determinar el efecto de la densidad de infestación de babosas (GASTEROPODA: LIMACIDAE) en el crecimiento y desarrollo del Cultivo de arroz bajo condiciones semicontroladas en el Bajo Mayo-Tarapoto.
- 2.3. Caracterizar el comportamiento de la babosa (GASTEROPODA: LIMACIDAE) bajo condiciones de laboratorio en el Bajo Mayo – Tarapoto.



### III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Aspectos Generales sobre babosas.

**Bolaños (1999)**, describe que las babosas también llamadas siete cueros, se clasifican taxonómicamente de la siguiente manera:

Clase : Gasteropoda  
Orden : Pulmonata  
Familia : Limacidae  
Especie : *Limax sp.*

**Quick (1960)**, realizó un trabajo sobre sistemática de las babosas de la Gran Bretaña. El consiguió 27 especies de las cuales una es fósil y 5 de ellas han sido introducidas a Venezuela.

**Alonso e Ibáñez (1993)**, describe que los moluscos son después de los artrópodos y de los vertebrados el grupo dentro del reino Animal representado por el mayor número de especies. En este sentido solamente dentro del subgrupo de babosas se ha calculado la existencia de más de 15 000. Este gran número de babosas nos permite deducir su gran adaptabilidad a diferentes suelos y climas.

**Gonzáles (2000)**, menciona que las babosas son una de las plagas más agresivas y devastadoras que se conocen a nivel mundial y en nuestro país se han transformado en un problema de consideración; especialmente en los sistemas de siembra directa.

**Hammond et. al.** (1996), menciona que las babosas terrestres son moluscos que pertenecen a la Clase Gastropoda, Orden Stylommatophora, dentro de la cual se destacan por estar más relacionadas a la agricultura las Familias Agriolimacidae, Limacidae, Milacidae y Arionidae. La especie más común en el mundo afectando cultivos agrícolas corresponde a la babosa chica gris (*Deroceras reticulatum* Müller).

**Crovetto** (1992), describe que en Chile, la principal especie plaga también la constituye *D. reticulatum*, originaria de Europa y que se adaptó a las condiciones climáticas de la mayoría de los valles cultivados del país, causando daños considerables en algunos cultivos.

**BASF Chile S. A.** (1999), describe que las babosas son plagas recurrentes asociadas a jardines, huertas caseras, cultivos y áreas verdes entre otros. Su actividad es más intensa en primavera y otoño, época en la cual las plantas necesitan mayor protección.

**Carmona** (1998), menciona que las babosas son conocidas también como ligosa, lipe, sanguijuela, chimilca, chimilia, lesma, entre otros.

**Fernández** (1982), refiere que la bibliografía existente sobre especies de babosas presentes en el país, así como de los daños causados por estos en algunos cultivos, descripción y evaluación de los mismos, es muy escasa, quizás debido a que es un grupo de moluscos difíciles de estudiar

sistemáticamente y que han originado múltiples discusiones sobre su ubicación taxonómica, sobre todo a nivel de superfamilias y subfamilias.

### 3.2. Ciclo biológico, morfología y comportamiento

**King y Saunders (1986)**, señala que los huevos son blanco amarillo grisáceo pálido, translúcido, ovoide, casi esférico, de 4 a 5 mm de diámetro, puestos en grupos de 20 a 100, pegados con una cubierta mucosa que contiene hebras de una sección oscura, en una cavidad o nido en un lugar húmedo sobre o por debajo de la superficie del suelo, bajo materia orgánica en descomposición, piedras o terrones del suelo. Los estadios inmaduros son similares a los adultos y alcanzan la madurez en 2 a 5 meses, todas las edades son de color café claro, muy aplastados dorsoventralmente, con una textura rugosa dorsalmente, similar en apariencia a una piedra mojada o una hoja muerta, con un manto que cubre de un medio a un tercio del dorso. Las babosas viven por 12 a 18 meses, adquiriendo una longitud máxima de 2 a 3 cm cuando se extiende y están muertas.

**Clartex (1999)**, señala que la reproducción de esta especie de moluscos terrestres es bisexual. Pero no simultáneamente los órganos masculinos y femeninos se activan sucesivamente. Su sistema hormonal regula el inicio de cada fase de la actividad sexual.

La hembra pone los huevos entre unos pocos días a varias semanas después de la fecundación, según especie. Una babosa puede poner entre 100 y 500 huevos, en racimos de 10 a 50 huevos. Los coloca en agujeros excavados en

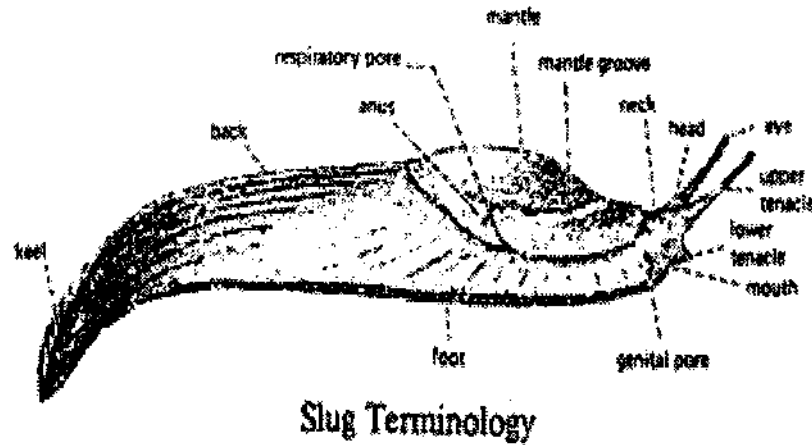
el suelo, los huevos tienen la forma esférica y son de color amarillo blancuzco o transparente. La duración de la incubación de los huevos depende directamente, de la temperatura; a 5°C, la incubación dura cerca de tres meses, mientras que a 20°C dura tan solo dos o tres semanas. La humedad del suelo debe situarse entre 40% y un 80%.

Las babosas pueden reproducirse una vez al año, una vez cada dos años o dos veces al año. Los periodos más favorables para la reproducción son el otoño y la primavera.

Al salir del huevo, la cría de babosa mide unos pocos milímetros y es transparente. Su duración de vida oscila entre nueve y dieciocho meses, según las especies y la región.

**Glacoxan (1997)**, menciona que las babosas son moluscos de cuerpo blando, con cuatro tentáculos retráctiles en la cabeza (en los extremos de los más largos se ubican los ojos) y un pie musculoso que le permite deslizarse. Al hacerlo dejan una huella de "baba" brillante que su cuerpo segrega para facilitar el movimiento, la cual nos sirve como signo para detectar su presencia.

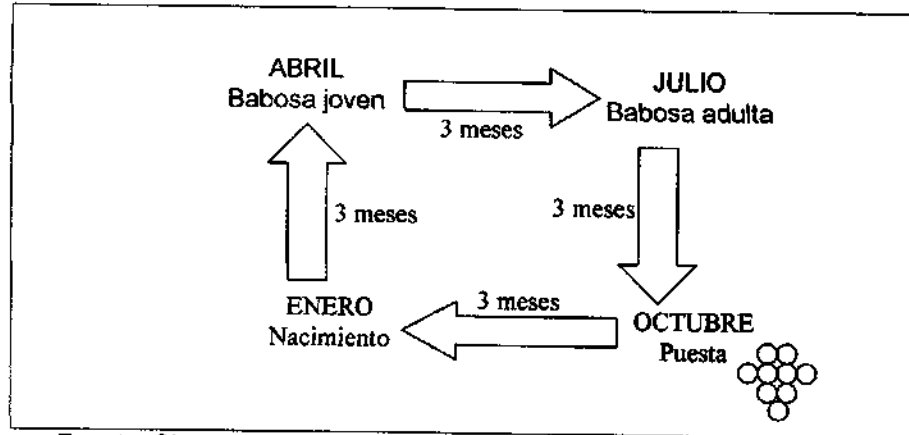
**Gráfico 1: Terminología de las partes de una babosa**



**Traducción:**

- Anus: Ano
- Back: Espalda
- Eye: Ojo
- Foot: pie
- Genital pore: Poro genital
- Head: Cabeza
- Keel: Quilla
- Lower tenacle: Tentáculo inferior
- Mantle: Manto
- Mantle groove: Ranura del manto
- Mouth: Boca
- Neck: Cuello
- Respiratory pore: Poro respiratorio
- Upper tenacle: Tentáculos superior

**Grafico 2: Meses de Multiplicación de la Babosa en Argentina.**



Fuente: Clartex, 1999.

Clartex (1999), menciona que las babosas tienen un régimen alimenticio muy variado. Su principal alimento lo componen los tejidos vegetales, aunque también pueden consumir deyecciones animales. Cuando amenaza la sequía, las babosas pequeñas suelen vivir enterradas, alimentándose entonces de las partes subterráneas de las plantas.

Una babosa puede llegar a devorar hasta la mitad de su propio peso en una sola noche. Las babosas grises comen entre 30 y 50 mg diarios, pero las especies grandes de babosas pueden engullir entre 5 y 10g. al día.

King y Saunders (1986), señala que sólo se alimentan cuando la humedad relativa del microclima está saturada, de modo que la actividad es casi enteramente nocturna. Bajo condiciones secas permanecen inactivas y penetran profundamente en el suelo, donde son capaces de permanecer sin alimento por períodos considerables de tiempo. Aún bajo condiciones favorables no todas las babosas se alimentan.

### 3.3. Daños

**King y Saunders** (1986), señalan que los adultos y los estados inmaduros se alimentan raspando (con una rádula y lengua raspadora) el follaje y las vainas. Pueden defoliar a diferentes cultivos, dejando sólo los bordes despedazados de las venas mayores, o consumen las plantas pequeñas enteras; son especialmente importantes durante los primeros 20 días de crecimiento. El daño es más frecuente a lo largo de los bordes de los campos o cerca de áreas húmedas, donde las babosas se esconden en el día.

**Clartex** (1999), menciona que las babosas dañan pastizales, como gramíneas, raspando las hojas recién emergidas, algunas veces raspan los retoños justo debajo de la superficie del suelo, lo cual puede confundirse fácilmente con daños causados por larva de elatéridos.

**Fernández** (1982), señala también que las babosas pueden intervenir como transmisoras de enfermedades entre plantas, por ejemplo: Algunas especies de babosas tienen predilección por los hongos y es por ello que pueden sentirse atraídas hacia plantas enfermas, aumentando así el riesgo de diseminar la enfermedad por el campo. En Venezuela, se encontró el hongo *Spongospora subterranea* en papa (*Solanum tuberosum*), asociado con babosa.

Cuadro N° 01: Gravedad de los daños en cultivo de Girasol

	Densidad por m <sup>2</sup>	Densidad por ha
Presencia habitual	De 10 – 50 babosas	De 100 –500 000 babosas
Plaga	De 200 – 500 babosas	De 2–5 millones de babosas

Fuente: Fernández, (1982)



### 3.4. Enemigos Naturales

**Clartex (1999)**, alude que las babosas tienen numerosos depredadores entre ellos menciona:

- Casi todas las aves.
- Muchos mamíferos como topos, erizos, musarañas, ratas.
- Los sapos, las ranas, los luciones y los lagartos; pero no parece que ejercen una influencia en la regulación de la población de babosas.

**Bolaños (1999)**, menciona que existen nemátodos (larva dauer) que miden aproximadamente 1mm de longitud, por lo que pueden ser observados a simple vista. Su hábitat es en lugares donde abundan los caracoles y babosas. *Phasmarhabditis hermaphrodita* es un nemátodo parásito de los caracoles y babosas que ha sido comercializado recientemente en el Reino Unido como un molusquicida Biológico. Los juveniles buscan a su huésped, una vez localizado, lo infectan ingresando por los orificios naturales. Una vez dentro del cuerpo del huésped, la larva dauer se desarrolla y se convierte en hermafrodita, el cual se reproduce dando origen a una nueva generación. Durante este tiempo, el huésped desarrolla una hinchazón características en la región del manto. El hospedero muere usualmente en un periodo de 7 a 21 días, pero reduce significativamente su actividad alimenticia desde el inicio de la infección.

### 3.5. Hospederos Alternos

**Bolaños (1999)**, menciona que algunas gramíneas que son malezas del cultivo de arroz (*Oryza sativa*), hortalizas y plántulas acuáticas hospedan

tanto a juveniles como adultos. Estos últimos se encuentran con frecuencia en el pasto Jonson (*Sorghum halepense* L.)

### 3.6. Control Integrado de la Plaga

#### a. Control Cultural:

**Ameson-Cornell** (2000), señala que el uso de basura como trampa ha dado buenos resultados como control preventivo cuando se tiene el cultivo de maíz. Este consiste en hacer calle de por medio; cada tres días debe levantarse los montoncitos y matar las babosas que hay debajo. El control químico de malezas de hoja ancha en el cultivo de arroz es una técnica que reduce en grandes cantidades las poblaciones de babosas, al eliminar su alimento y de esta manera su crecimiento y reproducción.

**King y Sunders** (1986), recomienda remoción y eliminación de los sitios donde las babosas se pueden esconder, tales como pilas de residuos orgánicos, madera vieja, piedras, malezas altas y suelos pesados y mal preparados cerca de los cultivos. Las babosas son capaces de trasladarse distancias considerables para alcanzar sus plantas alimenticias favoritas.

**Hernández** (1998), menciona que se controla culturalmente a las babosas al cultivar variedades de plantas que sean menos susceptibles al ataque, otro método cultural el daño consiste en sembrar o cosechar las plantas de tal modo que el período de susceptibilidad no coincida con el tiempo favorable para la actividad de las babosas.

**b. Control Biológico:**

**Ameson-Cornell** (2000), indica que varios insectos y nematodos se han identificado como enemigos naturales de la babosa, pero ninguno reduce las poblaciones significativamente.

**King y Saunders** (1986), señala la existencia de una larva de luciémaga (*Lampyridae*) y otros adultos de *Coleoptera* que se alimenta de las babosas, existe una especie de *Richardia* sp. (*Diptera: Richardiidae*).

**Fernández** (1982), menciona que en Gran Bretaña y Suiza se ha aplicado una técnica de lucha biológica que consiste en pulverizar en las zonas infestadas de babosas uno de sus depredadores, el nematodo *Phasmarhabditis hermaphrodita*. Este método, difícil de aplicar a zonas extensas, se usa poco a causa de su elevado costo.

**c. Control mecánico**

**Ameson-Cornell** (2000), describe que la matanza nocturna con machete o punzón se efectúa, cuando las babosas se encuentran activas, especialmente si los predios son cercanos a las casas. El uso de maquinaria agrícola para la preparación del suelo también baja considerablemente las poblaciones de babosas, también se recomienda el uso de sal de cocina.

**Godan** (1993), describe como controles mecánicos contra moluscos se ha utilizado trampas. Las principales son tablas viejas, sacos, montones

de vegetación húmeda y semidescompuesta y trozos de concreto o mosaicos dejados en el terreno. Las trampas se colocan al atardecer y se retiran uno o dos días después para destruir los moluscos que se han concentrado allí.

**Essig y Hoskins (1994)**, describe que para áreas pequeñas se han desarrollado costosas barreras eléctricas y cinturones protectores con sustancias que deshidratan o irritan al animal, como soda cáustica o sal de la que se usa para alimentar al ganado.

#### d. Control químico

**Clartex (1999)**, describe que el control químico usado con mayor éxito es de cebos envenenados, ya sean cebos sueltos a base de afrecho o formulaciones comerciales en forma peletizada con metaldehído como ingrediente activo. Los problemas principales asociados con el uso de los cebos son: su costo y su susceptibilidad a desactivación por factores meteorológicos (especialmente lluvias fuertes).

**Hernández (1998)**, menciona que existen los compuestos organoclorados, u organofosforados, que han sido desarrollados en gran escala como insecticidas, son activos contra las babosas. Sin embargo, un tercer grupo de insecticidas, los carbamatos, han demostrado ser muy activos en sus propiedades para matar babosas.

#### e. Control Integrado

**Glacoxan**, (1997), menciona que el secreto para controlar las babosas consiste en detener la reproducción de las babosas en la época de primavera, esto evita que estas aumenten su población al momento de sembrar cualquier cultivo. Por lo tanto, se debe comenzar a controlar las babosas en la época de siembra de cualquier cultivo, ya que si las poblaciones aumentan mucho para la siembra de otro cultivo mucho más susceptible, es imposible controlarlas. Los programas actuales involucran la buena preparación del suelo, la eliminación mecánica o manual, buen control de malezas y el uso de cebos envenenados aplicados según necesidad y determinada por muestreo.

#### 3.7. Sobre el arroz y su cultivo

**Sanint**, (1992), describe que el arroz (*Oryza sativa* L.) es una especie originaria de la India. Actualmente China es el principal productor en el Asia. América Latina produce 8,5% de la producción mundial.

**Hernández**, (1998), menciona que en Perú, se estima que las áreas irrigadas aportan el 93% de la producción nacional.

**Bruzzone** (1999), cita que la Selva Alta aporta el 28,4% de la producción nacional. Agrega que las principales limitantes del cultivo en esta región lo representan los problemas de suelo y fitosanitarios.

**Oficina de Información Agraria – MINAG-Tarapoto**, menciona que en la región San Martín se sembraron en el periodo 2001/2002 alrededor de 49 912 hectáreas de arroz. Las provincias con mayores áreas son Rioja (15 156 ha.), Moyobamba (11 808 ha.) Bellavista (9 432 ha.), San Martín (4 770 ha.) y Picota (3 841 ha.).

**a. Etapas de desarrollo de la planta de arroz.**

El sistema de evaluación estándar para arroz del IRRI, considera la escala de 0 a 9 para describir las etapas de desarrollo de la planta de arroz (CIAT, 1983) estas son:

- 0 **Germinación o emergencia:** Desde la siembra hasta la aparición de las primeras hojas a través del coleóptilo.
- 1 **Plántula a transplante:** De 25 a 30 días después del almácigo.
- 2 **Macollamiento:** Desde la aparición del primer macollo hasta que la planta alcanza el máximo número de ellos o cuando la planta alcanza la siguiente etapa.
- 3 **Crecimiento o elongación del tallo:** Desde el momento que el cuarto entrenudo del tallo principal por debajo de la inflorescencia comienza a hacerse notable en longitud, hasta cuando está totalmente elongado o hasta cuando el siguiente estado comienza.
- 4 **Iniciación de la panoja:** La diferenciación del meristemo en el punto de crecimiento, inicia el primordio de la panoja y marca el final de la fase vegetativa y el comienzo de la reproducción.
- 5 **Desarrollo de la panoja:** Desde que la panoja diferenciada es visible hasta cuando la punta de ella está justo debajo del cuello de la hoja bandera.

- 6 **Floración:** La salida de la panoja de la vaina de la hoja de bandera marca el comienzo de la floración y es seguida por la antesis de las flores del tercio superior de la panoja.
- 7 **Grano lechoso:** Después de la fertilización de las flores, los carbohidratos almacenados son traslocados rápidamente para llenar el grano con un líquido lechoso.
- 8 **Grano pastoso:** La consistencia del grano cambia primero a pastosa y luego se endurece en aproximadamente 15 días.
- 9 **Maduración:** Cuando el 90% de los granos han madurado y muestran un color amarillo pajizo.

**b. Principales insectos plaga del arroz**

**Meneses** (1999), describe que el arroz en Latinoamérica es afectado por diferentes insectos plaga que en mayor o menor medida inciden sobre el normal desarrollo y rendimiento de las plantas. Dentro los mismos se encuentran: *Tagosodes orizicolus*, *Oebalus sp*, *Lissorhoptus brevirostris* y *Spodoptera frugiperda*.

**c. Principales enfermedades del arroz.**

**Prado** (1999), menciona que las enfermedades fungosas que mayores afecciones ocasionan en el cultivo del arroz son: *Pyricularia* (causada por *Pyricularia grisea*), *Helminthosporiosis* o mancha parda, Pudrición de la vaina, manchado del grano, Escaldado de la hoja, Falso Carbón, *Cercosporiosis*, Pudrición del tallo, etc.



**Calvert** (1999), describe que la enfermedad de la hoja blanca del arroz es exclusiva de las Américas. Es causada por el virus de la hoja Blanca (VHBA) y transmitida por el vector *Tagosodes orizicolus* (Muir).

**d. Manejo Agronómico:**

**Pantoja et. al.** (1997), describe un sistema de siembra de arroz trasplantado en suelo fangueado o batido, este método de siembra se trasplanta plántulas de 20 a 30 días, que han emergido en camas almacigueras.

El trasplante se hace en suelo inundado que ha sido fangueado o batido con alguno de los siguientes implementos: azadón rotatorio (rotovator), ruedas de paletas, rastras y ciertos tipos de aparejos de discos. El suelo queda así totalmente desmenuzado y forma un lodo líquido en la superficie.

**Callijao** (1986), describe a las siguientes actividades:

- **Preparación del terreno:** Consiste en la aradura con arado de disco o rastra; luego se realiza la nivelación en barro o fangueo.
- **Almacigado.** Se recomienda el uso de 80 kg de semilla certificada por hectárea de arroz bajo trasplante, previo remojo y abrigado (24 a 48 horas) en una poza bien nivelada de aproximadamente 400 m<sup>2</sup> en lamina de agua de 15 cm.

- **Trasplante:** 4 –7 plántulas por golpe a una distancia de 25 cm entre los 25 a 30 días después de la siembra (dds).
  
- **Fertilización.** Se recomienda una dosis de NPK 100 – 80 – 60 fraccionada 60 – 70% al macollamiento (15 a 20 días después del trasplante) y el resto al punto de algodón (80 dds).
  
- **Control fitosanitario.** Deben emplearse principios de manejo integrado.
  
- **Cosecha y trilla.** Puede ser manual o mecanizada.

#### IV. MATERIALES Y METODOS

##### 4.1. Ubicación del experimento

El experimento se ubico en la ciudad de Tarapoto en las instalaciones de la Institución No gubernamental URKU Estudios Amazónicos, en los meses de Febrero a Julio 2002.

##### Ubicación Política:

Región	:	San Martín
Provincia	:	San Martín
Distrito	:	Tarapoto
Sector	:	Barrio Suchiche

##### Ubicación Geográfica:

Altitud	:	368 m.s.n.m.m.
Latitud sur	:	06° 28' 52.6"
Latitud oeste	:	76° 22' 32.5"
T° media	:	28°C
H° R media	:	70%

##### 4.2. Componentes en estudio

- a. **Planta de arroz:** Se tuvieron 3 matas de arroz por unidad experimental en un área de 0,1194 m<sup>2</sup> Variedad Capirona.
- b. **Babosa (Gasterópoda: Limacidae):** Ocho niveles de infestación y el comportamiento de la misma bajo condiciones de Laboratorio.

#### 4.3. Condiciones climáticas

En la determinación de temperatura y humedad se utilizó el termohigrometro digital, tomándose así a las 8:00 a.m, 12:00 y 6:00 p.m, y se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 01: Condiciones climáticas durante el experimento.

Meses	Temperatura Promedio			Humedad Promedio		
	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media
Marzo	29,10	23,00	26,05	79,72	45,82	62,77
Abril	28,40	23,00	25,70	82,27	45,18	63,73
Mayo	28,40	23,40	25,90	86,90	47,15	67,03
Junio	29,45	24,65	27,05	82,75	45,15	63,95
Julio	29,64	25,05	27,35	86,35	42,70	64,53
Agosto	30,39	25,00	27,70	76,73	43,77	60,25
Total	175,38	144,10	159,75	494,72	269,77	382,26
Promedio	29,23	24,02	26,63	82,45	44,96	63,71

#### 4.4. Diseño y características del experimento

Se utilizó el Diseño de Parcelas Divididas completamente randomizado con 8 tratamientos y 4 repeticiones.

Cuadro 02: Tratamientos en estudio.

CLAVE	DETALLE
T0	Testigo : 0 Infestación
T1	0,10 individuo/macollo= 3 bab/30 mac
T2	0,20 individuo/macollo=6 bab/30 mac
T3	0,40 individuos/macollo=12 bab/30 mac
T4	0,80 individuo/macollo=24 bab/30 mac
T5	1,60 individuos/macollo=48 bab/30 mac
T6	3,20 individuo/macollo= 96 bab/30 mac
T7	6,40 individuos/macollo =192 bab/30mac

La infestación a las unidades experimentales se realizó a los 40 días, previa evaluaciones de campo referenciales para la instalación de la tesis en Laboratorio, al realizar las visitas a campos arroceros se observó una mayor presencia de babosas, y usando como población promedio la encontrada en campos (distrito de Cacatachi) de 15 a 20 babosas por mata; con subniveles y poblaciones más altas, debido a la escasa información de población y comportamiento de los Limacidae en el cultivo de arroz en la Región San Martín.

Las unidades experimentales se ubicaron en un área techada con calamina transparente (área 18m<sup>2</sup>), las condiciones climáticas semicontroladas, están referidas a la precipitación exclusivamente.

Número de tratamientos	:	8
Número de repeticiones	:	4
Número de unidades experimentales (bandejas)	:	32
Diámetro de bandejas	:	42 cm
Número de plantas por unidad experimental	:	6

#### 4.5. Conducción del Experimento

##### a. Preparación del sustrato

La recolección del sustrato (suelo) para la siembra de plántulas en las bandejas fue extraída del sector de Cacatachi (campo arrocero). En los ambientes de URKU Estudios Amazónicos se uniformizó, utilizando una

zaranda metálica número 1/4, hasta lograr la uniformidad de los agregados.

**b. Acondicionamiento de bandejas**

Cada bandeja tuvo una capacidad total de  $0,0235 \text{ m}^3$ , y un volumen de  $0,0208 \text{ m}^3$  de sustrato.

**c. Remojo, abrigo y siembra directa**

Se procedió a remojar la semilla por 2 días, posteriormente se abrigó la semilla por 2 días, se brindaron cuidados extremos para evitar enfermedades indeseadas, se realizó una selección de las semillas pregerminadas de manera que estas sean uniformes en la emergencia del coleóptilo, previo remojo del sustrato, se colocó las semillas en las unidades experimentales, y a los 10 días se realizó el raleo dejando 2 plantas por golpe y por unidad experimental 3 golpes.

**d. Lámina de agua**

Las unidades experimentales se mantuvieron con una lámina de agua constante de 1 cm, durante los primeros días, posteriormente con una lámina de agua de 3 cm.

**e. Selección de macollos**

Se dejó un número uniforme de 30 macollos por unidad experimental, seleccionando los mejores desarrollados.

**f. Periodo de infestación**

La infestación se realizó a los 40 días después de la siembra en la etapa de macollamiento, en la etapa fenológica 2 (CIAT, 1983).

**g. Aislamiento de las unidades experimentales**

Luego de la infestación cada tratamiento fue aislado con malla de tul para evitar la fuga de babosas y evitar infestaciones indeseadas de otros insectos (ver anexo foto N° 06).

**4.6. Evaluaciones registradas****a. Incidencia**

De 10 hojas al azar se contaron cuantas hojas fuerón afectadas por las babosas, se realizó por unidad experimental, y se determinó en porcentaje, se realizó 3 evaluaciones después de la infestación, cada 5 días.

**b. Severidad**

Observaciones directas, estimando el área foliar afectada, tomando 10 hojas por cada mata, de las cuales 5 eran hojas jóvenes y 5 hojas viejas, se realizó 3 evaluaciones, después de la infestación cada 5 días, posteriormente a los 15 días después de la infestación se retiraron las babosas y se procedió a realizar observaciones semanales de la recuperación de las plantas.



**c. Altura de planta**

Se realizaron evaluaciones seleccionando 10 macollos por cada unidad experimental, evaluando así la altura antes de infestar y al momento de la cosecha.

**d. Longitud de panoja**

Al momento de la cosecha se procedió a tomar medidas de la longitud de la panoja por unidad experimental.

**e. Fertilidad de granos**

Después de la cosecha se realizó la prueba del sanzwich para determinar el porcentaje de germinación de 100 granos al azar.

**f. Rendimiento**

Se cosechó manualmente con la ayuda de una tijera, colocándolas en bolsas de papel para proceder posteriormente a las evaluaciones necesarias, considerando el 14% de humedad de los granos.

**g. Asociadas a la plaga**

- **Momento de alimentación:** Evaluación del momento en que las babosas empiezan a buscar su alimento durante el transcurso del día.
- **Evaluación del crecimiento:** Se evaluó el proceso de crecimiento alimentándolas con lechuga, utilizando papel milimetrado se determinó la longitud de las mismas.

- **Ciclo de desarrollo:** Tiempo de duración de cada uno de los procesos del ciclo biológico de la babosa (duración en días).

V. RESULTADOS

5.1. Incidencia.

Cuadro N° 07: ANVA para la incidencia de daño.

F de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
Total	55	2,37			
Parcelas principales	27	0,683	0,025		
Densidad	6	0,392	0,065	4,70	**
Error (a)	21	0,292	0,014		
Hojas afectadas	1	1,068	1,068	79,14	**
Densidad x Hojas afectadas	6	0,333	0,055	4,11	**
Error (b)	21	0,283	0,013		

R<sup>2</sup>: 82 %

C. V.: 16 %

Cuadro N° 08: ANVA de la Correlación lineal para la incidencia y la población.

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	P
Total	20	0,4408			
Regresión debida a X1	1	0,3624	0,3624	87,765	0,00%
Desv. Regresión simple	19	0,0784	0,0041		
Regresión debida a X2	1	0,0001	0,0001	0,0153	90,30%
Desv. regresión múltiple	18	0,0784	0,0044		
Regresión debida a X2	1	0,0001	0,0001	0,0029	95,80%
Desv. Regresión simple	19	0,4407	0,0232		
Regresión debida a X1	1	0,3624	0,3624	83,216	0,00%
Desv. regresión múltiple	18	0,0784	0,0044		

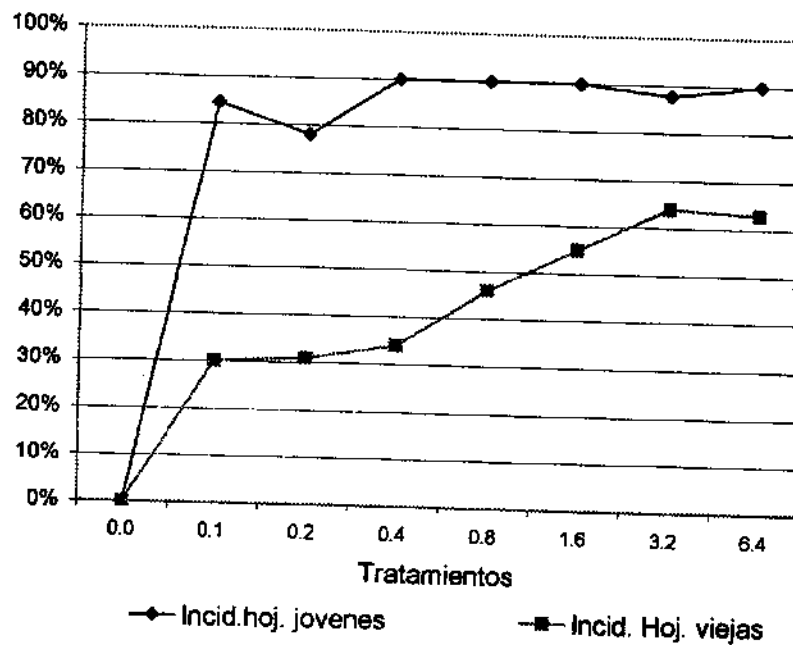
X1= Densidades de babosas

X2= Tiempo de evaluación.

Cuadro N° 09: Prueba de DUNCAN para incidencia.

Tratamientos	Babosas/macollo	Incidencia %	Signific.
T <sub>7</sub>	6,4	86,70	a
T <sub>6</sub>	3,2	86,70	ab
T <sub>5</sub>	1,6	81,70	abc
T <sub>4</sub>	0,8	75,80	cd
T <sub>3</sub>	0,4	67,40	de
T <sub>2</sub>	0,2	62,30	def
T <sub>1</sub>	0,1	59,40	f

Gráfico 7: Incidencia hojas viejas/hojas jóvenes



5.2. Severidad

Cuadro N° 10: ANVA para severidad.

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	F. t.
Parcelas principales	27	1,1047	0,0409		
Densidad	6	0,9435	0,1573	20,4865	**
Error (a)	21	0,1612	0,0077		

(\*\*)= Altamente significativo

C.V = 1.46 %

R<sup>2</sup>= 85,41%

Cuadro N° 11: ANVA de la correlación lineal para severidad.

Fuentes de variación	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	F. t.
Total	55	2,51			
Parcelas principales	27	1,1047	0,0409		
Densidad	6	0,9435	0,1573	20,4864	**
Error (a)	21	0,1612	0,0077		
Hojas afectadas	1	1,2337	1,2337	336,073	**
Densidad x Hojas afectadas	6	0,0942	0,0157	4,2776	**
Error (b)	21	0,08	0,0037		

Cuadro N° 12: Prueba de Duncan para el efecto de la población en la severidad.

Ttos.	Babosa/macollo	Porcentaje severidad	Signific.
T <sub>7</sub>	6,4	53 %	a
T <sub>6</sub>	3,2	46 %	ab
T <sub>5</sub>	1,6	43 %	abc
T <sub>4</sub>	0,8	36 %	bcd
T <sub>3</sub>	0,4	29 %	de
T <sub>2</sub>	0,2	18 %	e
T <sub>1</sub>	0,1	16 %	e

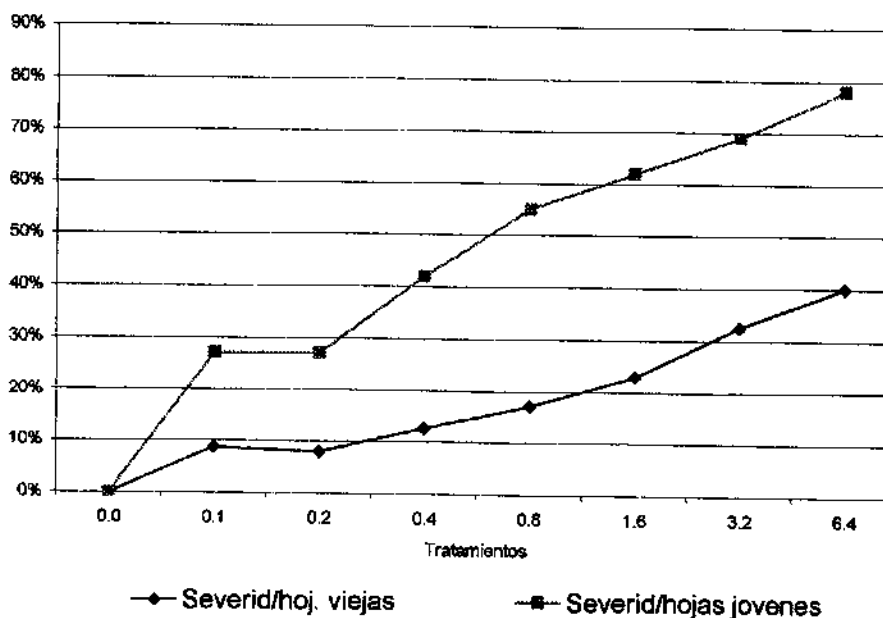
Cuadro N° 13: ANVA para la regresión de la severidad en hojas viejas.

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	P.
Total	20	1,5366			
Regresión debida a X1	1	1,3011	1,3011	104,9854	0,0%
Desv. Regresión simple	19	0,2355	0,0124		
Regresión ad. debida a X2	1	0,0022	0,0022	0,1695	68,5%
Desv regresión múltiple	18	0,2333	0,0130		
Regresión ad. debida a X2	1	0,0022	0,0022	0,0272	87,1%
Desv. Regresión simple	19	1,5344	0,0808		
Regresión ad. debida a X1	1	1,3011	1,3011	100,3967	0,0%
Desv regresión múltiple	8	0,2333	0,0130		

X1= Densidades de babosas

X2= Tiempo de evaluación.

Gráfico 8: Severidad Hojas viejas/hojas jóvenes



Cuadro N° 14: ANVA para la regresión para la severidad en hojas jóvenes.

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
Total	20	0,6740			
Regresión debida a X1	1	0,6065	0,6065	170,7440	**
Desv. regresión simple	19	0,0675	0,0036		
Regresión ad. debida a X2	1	0,0002	0,0002	0,0446	N.S.
Desv. regresión múltiple	18	0,0673	0,0037		
Regresión debida a X2	1	0,0002	0,0002	0,0047	N.S.
Desv. regresión simple	19	0,6738	0,0355		
Regresión ad. debida a X1	1	0,6065	0,6065	162,1584	**
Desv. regresión múltiple	18	0,0673	0,0037		

X1= Densidades de babosas

X2= Tiempo de evaluación

(\*\*)= Altamente significativo

(N.S)= No significativo

### 5.3. Altura

Cuadro N° 15: Prueba Duncan para la altura antes de infestar.

Ttos.	Densidad	Altura a 0 ddi	Signific.
T <sub>7</sub>	6,4	60,43	a
T <sub>2</sub>	0,2	60,40	a
T <sub>6</sub>	3,2	60,30	a
T <sub>5</sub>	1,6	60,28	a
T <sub>3</sub>	0,4	60,23	a
T <sub>0</sub>	0,0	60,15	a
T <sub>4</sub>	0,8	60,08	a
T <sub>1</sub>	0,1	60,03	a

Cuadro N° 16: ANVA para la altura al momento de la cosecha.

Fuente de variación	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Probab.
Tratamientos	7	55,50	7,92	4,42	0,2
Error	24	43,08	1,79		
Total	31	98,58			

c.v : 1,38 %

R<sup>2</sup> : 56%



Cuadro N° 17: Prueba de Duncan para la altura de planta a la cosecha.

Ttos.	Babosa/macollo	Altura cm	Signific.
T <sub>0</sub>	0,0	98,5	a
T <sub>1</sub>	0,1	98,0	ab
T <sub>2</sub>	0,2	97,5	ab
T <sub>3</sub>	0,4	97,5	ab
T <sub>4</sub>	1,8	97,0	ab
T <sub>5</sub>	1,6	96,5	ab
T <sub>6</sub>	3,2	96,0	b
T <sub>7</sub>	6,4	94,0	c

#### 5.4. Longitud de panoja

Cuadro N° 18: ANVA para la longitud de panoja.

Fuente de variación	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
Tratamientos	7	4,71	0,67	0,97	N. S.
Error	24	16,63	0,69		
Total	31	21,5			

C.V : 3,68 %

R<sup>2</sup> : 22 %

Cuadro N° 19: Prueba de Duncan para la longitud de panoja.

Tratamientos	Densidad	Longitud cm	Signific.
T <sub>0</sub>	0,0	23,11	a
T <sub>1</sub>	0,1	23,00	a
T <sub>3</sub>	0,4	22,98	a
T <sub>2</sub>	0,2	22,86	a
T <sub>4</sub>	0,8	22,33	a
T <sub>5</sub>	1,6	22,29	a
T <sub>6</sub>	3,2	22,20	a
T <sub>7</sub>	6,4	22,12	a



**5.5. Fertilidad de granos**

Cuadro N° 20: Prueba de Duncan para fertilidad de granos.

Tratam.	Babosas/macollo	% de Germinación	Signific.
T <sub>0</sub>	0,0	87,25	a
T <sub>1</sub>	0,1	87,00	a
T <sub>3</sub>	0,2	85,75	a
T <sub>2</sub>	0,4	85,50	a
T <sub>4</sub>	0,8	84,50	a
T <sub>5</sub>	1,6	84,50	a
T <sub>6</sub>	3,2	84,50	a
T <sub>7</sub>	6,4	84,25	a

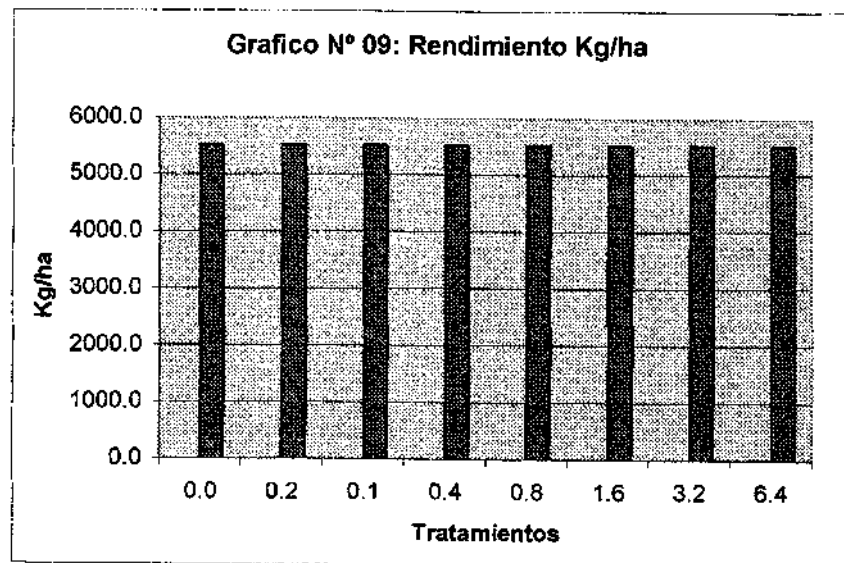
**5.6. Rendimiento**

Cuadro N° 21: ANVA para rendimiento entre tratamientos.

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	P.
Tratamientos	7	40,14	5,73	1,32	0,24
Error	24	104,05	4,33		
Total	31	144,20			

Cuadro N° 22: Prueba de Duncan para rendimiento en Kg/ha.

Ttos.	Babosas/macollo	Kg/ha.	Signific.
T <sub>0</sub>	0,0	5 521,74	a
T <sub>2</sub>	0,2	5 519,53	ab
T <sub>1</sub>	0,1	5 519,25	ab
T <sub>3</sub>	0,4	5 519,18	ab
T <sub>4</sub>	0,8	5 518,69	ab
T <sub>5</sub>	1,6	5 518,58	ab
T <sub>6</sub>	3,2	5 518,44	ab
T <sub>7</sub>	6,4	5 517,67	b



### 5.7. Asociadas a la plaga

#### - Momento de alimentación

La búsqueda de sus alimentos son preferentemente al amanecer y al atardecer, en campo se observa que en los días lluviosos salen en grupos numerosos y empieza la migración a otras áreas en busca de sus alimento que lo componen los tejidos vegetales y desechos.

#### - Evaluación del crecimiento

En laboratorio se observo un crecimiento lento de las babosas obteniendo una longitud de 15 mm al inicio de su oviposición y así mismo una deficiente oviposición en comparación a la encontrada en campo y en las mismas unidades experimentales, posiblemente esto sea a las condiciones de humedad en el laboratorio así mismo a un solo tipo de alimento, se observa en la foto N° 05.

Cuadro N° 23: Crecimiento de las babosas.

Long. mm	20,4	20,3	20,4	24,0	21,0	22,0	21,0	20	17,0	16,0
Promedio mm										20,2

- **Ciclo de desarrollo:**

Cuadro N° 24: Duración del ciclo biológico.

Posturas	Duración del estado de huevo	N° de días	1° posturas	N° de días	Murieron	N° de días	Total de días
27/04/2002	15/05/2002	18,00	26/08/2002	103	28/12/2002	124	245,00
24/04/2002	11/05/2002	17,00	30/08/2002	111	09/12/2002	101	229,00
17/04/2002	05/05/2002	18,00	18/08/2002	105	13/12/2002	117	240,00
14/03/2002	01/04/2002	18,00	17/07/2002	107	15/12/2002	151	276,00
Promedios		17,75		106		123,25	247,50

## VI. DISCUSIÓN

### 6.1. Incidencia

El cuadro 7 nos muestra el análisis de varianza para la incidencia de daño en la hoja, indicando altamente significativo para la densidad por hojas afectadas. Así mismo nos muestra con C. V. de 16 % y un  $R^2$  de 82 %, lo cual se encuentran dentro de los rangos de aceptación cuando se hace uso de material biológico de campo.

El cuadro 8 muestra el análisis de varianza para la incidencia de la población, el cual indica que la falta de significancia en la respuesta de la incidencia en hojas jóvenes hacia las densidades de infestación, puede deberse a que las babosas se encuentran migrando continuamente hacia hojas más jóvenes, dispersándose en el máximo ámbito posible, lo que hace más difícil de cuantificar diferencias en la incidencia. Esto explicaría, por otra parte, por qué las hojas viejas si presentan dicha respuesta, puesto que son datos adquiridos sobre daños acumulados que hacen perceptible la influencia de la densidad.

Es muy posible que la magnitud de la respuesta a la densidad esté encubriendo la respuesta más sutil de la incidencia del daño foliar al tiempo de infestación (días a la evaluación).

El cuadro 9 muestra la prueba de Duncan para la incidencia del daño, indicando que el tratamiento 7 con 86,70 % obtuvo mayor incidencia comparativamente con los demás tratamientos. El tratamiento 1 con 59,40 %

de incidencia obtuvo la menor incidencia del daño. Esto nos demuestra que a mayor cantidad de babosas por macollo la incidencia va a ser mayor.

## 6.2. Severidad

El cuadro 10 nos muestra el análisis de varianza para la severidad del daño, indicando altamente significativo para densidad. Así mismo nos muestra con C. V. de 1,46 % y un  $R^2$  de 85,41 %, lo cual se encuentran dentro de los rangos de aceptación cuando se hace uso de material biológico de campo.

Se demostró que existe una estrecha relación entre la población de babosas y la severidad del daño que ocasionan. El hecho de que la severidad del daño es superior en hojas jóvenes, confirma la preferencia de la babosa por éstas.

Los resultados de la evaluación de la severidad muestran que tanto hojas viejas y jóvenes son afectadas, sin embargo es preciso aclarar que el daño evaluado en hojas viejas, posiblemente se produjo cuando éstas presentaban una consistencia más succulenta.

El cuadro 12 muestra la prueba de Duncan para el efecto de la población en la severidad, indicando que el tratamiento 7 con 53 muestra el mayor porcentaje de severidad comparativamente con los demás tratamientos. El tratamiento 1 con 16 % muestra la severidad más baja. Esto nos demuestra que a mayor población de babosa en la planta se encuentra una mayor severidad en la planta.



### 6.3. Altura de planta.

El cuadro 15 muestra la prueba de Duncan antes de la infestación de las babosas, el cual muestra que no existe significancia entre los tratamientos.

Esto nos muestra que labores culturales en el cultivo se dieron a todos por igual, así mismo fueron oportunos y eficaces.

El cuadro 17 nos muestra la altura de planta a la cosecha, el cual nos indica que existe diferencia significativa. El tratamiento 0, 1, 2, 3, 4, 5 y 6 con 98,5; 98,0; 97,5; 97,5; 97,0; 96,5 y 96,0 cm respectivamente fueron los que obtuvieron las mayores alturas, no diferenciándose entre sí. El tratamiento 7 con 94,0 cm fue el que reportó la menor altura de planta. Esto a su vez nos muestra la estrecha relación que existe entre la densidad de babosa por macollo y la altura.

Los resultados evidencian que sólo el nivel de infestación máximo de babosas produjo un efecto significativo sobre la altura de planta de arroz a la cosecha en comparación con los otros tratamientos.

Así mismo los resultados obtenidos en el presente trabajo tienen mucha relación con lo descrito por INIA 2000, donde menciona que la altura promedio de planta de arroz de la variedad Capirona es de 90 a 110 cm.



#### 6.4. Longitud de panoja

El cuadro 18 nos muestra el análisis de varianza para la longitud de panoja, el cual muestra que no es significativo para tratamientos.

La prueba de Duncan, muestra que los tratamientos 0, 1, 2, 3, 4, 5 y 6, con 23,11; 23,00; 22,98; 22,86; 22,33; 22,29 y 22,20 cm respectivamente no se diferencian entre sí. El tratamiento 7 con 22,12 cm fue el que reportó la menor longitud de panoja. Así mismo estos resultados tienen mucha relación por lo descrito por INIA 2000, que la variedad Capirona tiene una longitud de 20 a 26 cm de longitud.

#### 6.5. Fertilidad de grano

El cuadro 20 nos muestra la prueba de Duncan para el porcentaje de germinación, muestra que no existe significancia entre los tratamientos en relación a la densidad de babosas por macollo, obteniendo un mayor porcentaje de germinación el T<sub>0</sub> y una menor germinación el T<sub>7</sub>. Estos resultados tienen mucha relación con lo descrito por CORESE el cual obtienen un porcentaje de germinación de 86 % de la semilla certificada.

#### 6.6. Rendimiento.

El cuadro 22 muestra la prueba de Duncan para el rendimiento en Kg/ha, el cual indica que existe significancia. Así mismo el tratamiento 0 con 5 521, 74 ocupó el primer lugar, pero no se diferencian de los tratamientos 2, 1, 3, 4, 5 y 6. El tratamiento 7 con 5 517,67 Kg/ha fue el que reportó el menor rendimiento. Así mismo estos resultados tienen mucha relación con lo descrito

por Meneses (1999), el cual describe que la capacidad de producción promedio en el Bajo Mayo es de 5,5 t/ha, así mismo se llegó a obtener una productividad de 9,0 t/ha, según INIA (2000).

A pesar de que existen diferencias significativas entre el daño y la infestación, a nivel de rendimiento no se detectó un efecto significativo que justifique el control. Cabe acotar que un factor de distorsión podría constituir:

- La variabilidad entre unidades experimentales, que bajo condiciones de campo si podrían expresarse en pérdidas significativas, ó;
- Que los periodos de infestación y etapa de desarrollo no son condicionantes principales de pérdidas, demostrando la planta una capacidad de restablecimiento ante el ataque de babosas bajo las condiciones estudiadas.

## 6.7. Asociada a la plaga

### a. Momento de alimentación

BASF Chile (1999), menciona que su actividad es más intensa en primavera y otoño, en el Bajo Mayo observamos que en los meses de escasas precipitaciones decrece la presencia de las mismas.

Clartex (1999), menciona que devoran hasta la mitad de su propio peso en una sola noche.

King y Saunders (1986), señalan que se alimentan solo cuando la humedad esta saturada, de modo que la actividad es casi enteramente nocturna, estas referencias se asemejan a lo observado en el presente trabajo.

**b. Evaluación del crecimiento**

King y Saunders (1986), mencionan una longitud máxima de 2 a 3 cm, cuando se extienden y están muertas.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo están dentro del rango mencionados por King y Saunders (1986), que las babosas llegan a medir entre 2 a 3 cm.

**c. Ciclo de desarrollo**

King y Saunders (1986), mencionan que los estadios inmaduros alcanzan la madurez entre 2 a 5 meses, y viven por 12 a 18 meses dependiendo mucho de las temperaturas y humedad.

Los resultados en el presente trabajo están dentro de lo referido por King y Saunders (1986), alcanzando los estadios inmaduros a los 3 meses su madurez, y llegando a vivir 8 meses.

## VII. CONCLUSIONES

- 7.1. La densidad de babosas tiene un efecto sobre el daño foliar causado al arroz, variedad Capirona.
- 7.2. Las hojas jóvenes son más afectadas que las hojas viejas, confirmando así la preferencia de las mismas.
- 7.3. El crecimiento y el rendimiento no se ve afectado cuando existen niveles de 0,1 a 6,4 babosas por macollo.
- 7.4. Conforme se desarrolla el cultivo de arroz, el riesgo del daño de las babosas disminuye.
- 7.5. Los resultados obtenidos en el porcentaje de germinación de los granos muestran que las densidades de babosas no interfieren en la fertilidad de los granos.
- 7.6. El momento de alimentación de las babosas son preferentemente al anochecer y al amanecer.

## VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1. Se recomienda repetir la experiencia en condiciones de campo, con las mismas densidades, y/o más, y en épocas diferentes del año.
- 8.2. Se recomienda evaluar métodos de control de la babosa (Gasteropoda: Limacidae).
- 8.3. Otros trabajos de investigación deben determinar el efecto de las babosas en distintas etapas del cultivo del arroz: almácigo, y floración.
- 8.4. Evaluar la eficiencia de sus enemigos naturales en campo.
- 8.5. Realizar una lista de los posibles hospederos alternos de Limacidae en los valles del Alto Mayo y Bajo Mayo.
- 8.6. Es necesario realizar estudios sobre hábitos y ciclos biológicos de las babosas presentes en la región, bajo condiciones de laboratorio, ya que casi todas son desconocidas y es posible que su comportamiento en nuestros climas y suelos sea algo diferente lo cual a su vez permitirá realizar el control en el momento más oportuno.

- 8.7. Realizar estudios de zonificación de posibles focos infectados por babosas (Gasteropoda: Limacidae), en la región.

### IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALONSO e IBAÑEZ. 1993. Fuente internet.  
File://A:/Rizobacter%20Argentina%20S\_A.htm.
2. ARNESON y CORNELL. 2000. Fuente internet. <http://arneson.cornell.Edu/zamoplagas/frijol.htm>.lok.
3. BASF Chile S.A. 1999. Fuente internet : file://A:/BASF%20-20 División%20Agro%20-%-Chile.
4. BOLAÑOS, 1999. Fuente internet, <http://www.ncasaninet.net/pub/sarveg/htm/frejol/babo.Htm>.
5. CALVERT, L. 1999. Curso Manejo Integrado del Arroz. CIAT, GTZ, FUNDAAM, CRAC, Nueva Cajamarca.
6. CALZADA B.J. Métodos Estadísticos para la Investigación. Edición 3. Editorial Jurídica S.A. Lima – Perú, 1970. 645 p.
7. CALLIAO, A.G. 1986 Culturas temporaries. Ed. Tecnoprint. Brasil. 120p.
8. CARMONA, Fuente internet. <http://arneson.Cornell.Edu/zamoplagas/frijol.htm>.lok.
9. CENTRE FOR OVERSEAS PEST RESEARCH (PANS). 1976 Pest Control in Rice. Ed. Agropecuaria Hemisferio Sur. 367p.
10. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Sistemas de Evaluación Estándar para Arroz. Trad. Ing. Por Manuel ROSERO. Cooperación IRRI – CIAT. 61 p.
11. CLARTEX. 1999. Fuente internet, [http://www.clratex.com/pagesclartex/mode\\_vie\\_nmaces\\_es\\_htm](http://www.clratex.com/pagesclartex/mode_vie_nmaces_es_htm).



12. CROVETTO, C. 1992. Rastrojos sobre el suelo: una introducción a la cero labranza. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
13. ESSIG y HOSKINS. 1994. Fuente Internet: File://A:/Ciencia y Tecnologia.htm
14. FERNÁNDEZ Julieta. 1982. contribución al conocimiento de las babosas y sietecueros (Mollusca: Gastropoda) que causan daños a la agricultura en Venezuela.
15. GLACOXAN. 1997. Fuente internet. <http://www.glacoxan.com/plagas/babosasycaracoles.htm>.
16. GODAN. 1993. Fuente Internet: File://A:/Ciencia y Tecnologia.htm
17. GONZÁLES G. 2000. Fuente Internet. <http://Rizobacter Argentina S.A.>
18. HAMMOND et. al. 1996. Timing of molluscicide applications for reliable control in non-tillage field crops. *Entomological Society of America* 89(4): 1028-1032.
19. HERNANDEZ, J.L. s.f. 1998. Producción de Arroz. *Nets.Eds.* 61 p.
20. KING y SAUNDERS, 1986. Las plagas invertebradas de Cultivos anuales Alimenticios en América Central.
21. LANGE, W. H Y MACLEOD, G. F. 1941. Metaldehyde and calcium arsenate inslug and snail baits. *Journal Economy Entomology.* 321 – 322 p.
22. LITTLE y HILLS. *Métodos Estadísticos para la Agricultura.* México,. Ed. Trillas, 1991. 177 p.
23. MENESES, R. 1999. Insectos que inciden en el arroz y que ocasionalmente constituyen problemas en el cultivo. *In* Curso de Manejo Integrado del Arroz. Rioja, Perú, Mayo, 1999. 12 p. Mimeografiado.
24. Oficina de Información Agraria-Tarapoto-MINAG. 2002.

25. PALACIOS Y LOPEZ. 2000. Programa de Investigación de Arroz. Tarapoto. INIA. (Folleto N° 15)
26. PANTOJA et al. 1997. MIP en arroz; manejo integrado de plagas. CIAT, Cali – Colombia. 141p.
27. PRADO, A. 1999. Curso Manejo Integrado del Arroz, CIAT, GTZ, FUNDAAM, CRAC, Nueva Cajamarca.
28. QUICK, H. 1960. British Slugs (Pulmonata: Testacellidae, Arionidae, Limacidae). Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology. 103 – 226 p. London.
29. SANINT, L. 1992. New rice technologies for latin America: Social benefits, post reminiscences and inssues for the future. En: Trends in CIAT commodities. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. P. 1-37.
30. SNEDECOR, G. Métodos Estadísticos; aplicados a la investigación agrícola. 3ª reimp. México, Ed.Continental, 1970. 626 p.

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el distrito de Tarapoto (Provincia de San Martín), altitud de 368 m.n.m.m, con una temperatura promedio de 28 °C y una precipitación de 1200 mm/año, con el objetivo de evaluar el Daño foliar de la babosa en plantas de arroz (*Oryza sativa*), variedad Capirona, establecidas en macetas de 0,1194 m<sup>2</sup>.

Las Babosas (Gasteropoda: Limacidae), se colocaron en densidades de 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2 y 6,4 babosas/macollo, cantidades que fueron comparadas con la aplicación de 0 babosas/macollo (testigo). Infestando las unidades experimentales a los 40 días después de la germinación en el estado de macollamiento (estado fonológico 2). Se utilizó el diseño de parcelas divididas, con 32 unidades experimentales, donde parcelas principales fueron hojas jóvenes y hojas viejas, las evaluaciones, se realizaron cada 5 días. En términos generales de incidencia y severidad, las mayores densidades causaron un daño foliar significativo para hojas jóvenes, más no en hojas viejas. Se concluye que las densidades 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2 y 6,4 babosas/macollo ocasionan un daño foliar de 19,60; 13,90; 22,40; 31,70; 42,20; 57,00 y 67,50.

El crecimiento y el rendimiento no se ve afectado cuando existen niveles de 0,1 a 6,4 babosas por macollo.

## SUMARY

The present work was realized in the district of Tarapoto (province of San Martín) at 368 m. above sea level. The mean temperature is about 28° C and the precipitation 1200mm/year. The aim of this work was the evaluation of the foliar damages caused by slug on rice plants (*Oryza sativa*), Capirona variety, planted in 0.1194m<sup>2</sup> pots.

The slugs (Gasteropoda: Limacidae) were released according to the different densities: 0.1; 0.2; 0.4; 0.8; 1.6; 3.2; 6.4 slug/ shoot. These densities were compared with the witness (0 slug/ shoot). The infestation of the experimental units were done 40 days after germination on the sprouting stage (phenological stage 2). We used the model of divided parcels (plots) with 32 experimental units. The parcels were divided with half of each constituted by young leaves and the other half by old leaves. Evaluations were recorded every five days. In terms of incidence and severity, the results showed that highest densities caused damages to young leaves but not to old leaves. In conclusion the densities of 0.1; 0.2; 0.4; 0.8; 1.6; 3.2; 6.4 slug/ shoot occasioned a foliar damage of 19.60; 13.90; 22.40; 31.70; 42.20; 57.00 and 67.50 percent.

However, growth and performance were not affected by the level of 0.1 to 6.4 slugs per shoot.

## XI. ANEXOS.

**Incidencia:**

Las hojas jóvenes mostraron ser más atacadas por las babosas. Los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 01: Resultados de incidencia del daño ocasionado por babosas (datos transformados).

Tto.	N° de Hojas	Evaluación			Promedio de hoja joven/vieja	Promedio de hoja joven/vieja
		1a. (%)	2a. (%)	3a. (%)		
T0		0	0	0	0	0
T1	A	80,20%	90,00%	83,40%	84,50%	62,30%
	B	45,00%	39,00%	36,10%	40,00%	
T2	A	60,90%	90,00%	83,40%	78,10%	59,40%
	B	29,20%	45,00%	48,20%	40,80%	
T3	A	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	67,40%
	B	38,10%	48,20%	47,90%	44,70%	
T4	A	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	75,80%
	B	66,90%	60,30%	57,70%	61,60%	
T5	A	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	81,70%
	B	83,40%	70,10%	66,90%	73,40%	
T6	A	90,00%	90,00%	83,40%	87,80%	88,70%
	B	90,00%	83,40%	83,40%	85,60%	
T7	A	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	86,70%
	B	90,00%	83,40%	76,70%	83,40%	
Promedios de evaluaciones		73,80%	75,70%	73,30%		

Donde A: hojas jóvenes y B: hojas viejas.

El promedio general de la incidencia de babosas para los tratamientos fue de 73%, con un coeficiente de variación del 16%, el coeficiente de determinación es del 82%; que es aceptable considerando que se utiliza material biológico de campo. El promedio de incidencia en hojas jóvenes es de 87%, mientras que para las hojas viejas es de sólo 60%.

**Severidad:**

El siguiente cuadro nos muestra la severidad de ataque por babosas (datos transformados).

Cuadro N° 02: Promedios del porcentaje de daños para la Severidad.

Tto.	N° de Hojas	Evaluaciones			Promedio de hojas joven/vieja	Promedio de hojas joven/vieja
		1ª (%)	2ª (%)	3ª (%)		
T0						
T1	A	27,00%	24,50%	22,20%	24,60%	19,60%
	B	13,40%	15,00%	15,70%	14,70%	
T2	A	21,90%	21,50%	20,30%	21,20%	13,90%
	B	6,60%	6,80%	6,20%	6,50%	
T3	A	38,40%	36,50%	34,50%	36,50%	22,40%
	B	8,20%	8,10%	8,60%	8,30%	
T4	A	51,30%	51,10%	47,90%	50,10%	31,70%
	B	13,50%	13,30%	13,40%	13,40%	
T5	A	60,60%	59,90%	60,70%	60,40%	42,20%
	B	25,50%	23,90%	22,50%	24,00%	
T6	A	75,10%	74,90%	75,40%	75,10%	57,00%
	B	43,00%	37,50%	36,00%	38,80%	
T7	A	83,40%	81,70%	82,50%	82,60%	67,50%
	B	51,70%	51,70%	53,90%	52,40%	
<b>Promedio de evaluaciones</b>		<b>37,10%</b>	<b>36,20%</b>	<b>35,70%</b>		

Donde A: Hojas Jóvenes y B: Hojas viejas.

El promedio general de la severidad del daño para los tratamientos fue de 34%, con un coeficiente de variación del 25%, el coeficiente de determinación es del 85%; que es aceptable considerando que se utiliza material biológico de campo.

El ANVA para la severidad del daño muestra diferencias altamente significativas entre tratamientos para la densidad de infestación, la consistencia de la hoja y su interacción.



**Altura:**

Cuadro N° 03: Promedios de la altura al momento de la cosecha.

Tto.	Rep. I	Rep. II	Rep. III	Rep. IV	Totales	Promedio
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		
0	98,2	99,3	97,3	99,2	394,0	98,50
1	97,0	98,0	99,0	98,0	392,0	98,00
2	98,4	96,4	96,9	98,3	390,0	97,50
3	98,2	99,7	95,1	97,0	390,0	97,50
4	99,8	96,9	97,0	94,3	388,0	97,00
5	97,2	95,7	97,0	96,1	386,0	96,50
6	95,0	94,7	97,3	97,0	384,0	96,00
7	94,0	94,0	93,0	95,0	376,0	94,00
Promedios					3100,0	96,88

**Longitud de panoja:**

Cuadro N° 04: Promedios de longitud de panoja.

Tto.	Rep. I	Rep. II	Rep. III	Rep. IV	Totales	Promedio
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		
0	24,21	23,11	22,10	23,00	92,42	23,11
1	21,00	23,00	24,00	24,00	92,00	23,00
2	22,50	22,40	23,02	24,00	91,92	22,98
3	23,84	22,00	22,15	23,40	91,39	22,85
4	21,75	22,00	23,20	22,37	89,32	22,33
5	22,41	22,45	21,80	22,50	89,16	22,29
6	22,58	22,80	21,67	21,75	88,80	22,20
7	23,20	21,38	22,00	21,90	88,48	22,12
Promedios					723,5	22,6

**Rendimiento:**

Cuadro N° 05: Promedio del rendimiento de los 8 tratamientos.

Tto.	Rep. I	Rep. II	Rep. III	Rep. IV	Totales	Promedio
	Kg	Kg	Kg	Kg		
0	5520,20	5519,56	5518,20	5529,00	22086,96	5521,74
1	5515,89	5522,23	5520,00	5520,00	22078,12	5519,53
2	5520,00	5519,00	5521,00	5517,00	22077,00	5519,25
3	5518,94	5519,98	5519,00	5518,78	22076,70	5519,18
4	5518,69	5518,76	5518,75	5518,57	22074,77	5518,89
5	5519,01	5518,56	5518,56	5518,17	22074,30	5518,58
6	5518,78	5517,98	5518,77	5518,23	22073,76	5518,44
7	5517,81	5517,87	5517,29	5517,79	22070,76	5517,89
Promedios					176612,4	5519,1

**Datos de las babosas:**

Cuadro N° 06: Número de huevos por masas

N° de Babosas/Bandeja	Muertas	N° de masas	N° de huevos/colonia												Promedio huevos/masas	
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12
8	8	0	0													0,0
16	16	1	10													10,0
24	24	3	22	23	14											19,7
8	7	2	26	6												16,0
16	13	5	5	11	9	10	29									12,8
24	21	10	18	15	13	10	18	12	9	27	7	8				13,7
8	5	1	5													5,0
16	5	4	23	5	8	21										14,25
24	12	6	11	15	4	9	5	10								9,0
8	2	0	0													0,0
16	5	4	31	2	7	19										14,75
24	12	5	28	9	18	11	8									14,8
8	0	0	0													0,0
16	5	2	6	21												13,5
24	7	8	22	6	28	5	7	24	6	20						14,75
8	0	0	0													0,0
16	2	1	18													18,0
24	5	2	20	24												22,0
Promedio Total												11,0				

Cuadro N° 07: Duración del estado de huevo

Fecha de posturas	Fecha de Inicio de eclosión	Duración del estado de huevo
24/03/2002	10/04/2002	17
25/03/2002	12/04/2002	18
26/03/2002	13/04/2002	18
27/03/2002	14/02/2003	18
28/03/2002	15/04/2002	18
29/03/2002	16/04/2002	18
30/03/2002	18/04/2002	19
31/03/2002	18/04/2002	18
06/07/2002	20/07/2002	14
07/07/2002	22/07/2002	15
08/07/2002	23/07/2002	15
09/07/2002	24/07/2003	15
10/07/2002	24/07/2003	14
17/07/2002	31/07/2003	14
Promedio de días a eclosión		16,50

Foto N° 01: Zarandeo del sustrato.



Foto N° 02: Llenado de las unidades experimentales



Foto N° 03: Determinación del número de plántulas.





Foto N° 04: Riegos



Foto N° 05: Instalaciones de Urku Estudios Amazónicos

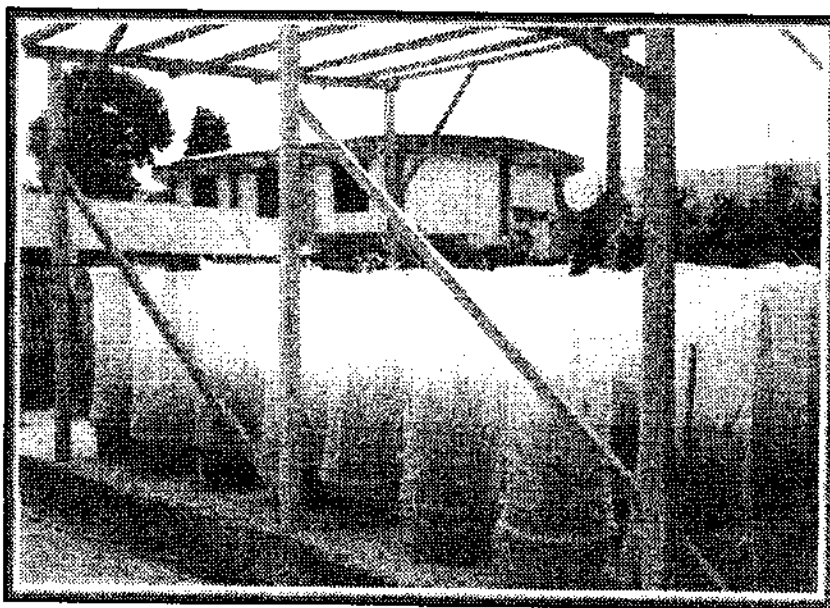


Foto N° 06: Instalación del Experimento



Foto N° 07: Tratamiento 0





Foto N° 08: Tratamiento 1



Foto N° 09: Tratamiento 2



Foto N° 10: Tratamiento 3



Foto N° 11: Tratamiento 4





Foto N° 12: Tratamiento 5



Foto N° 13: Tratamiento 6

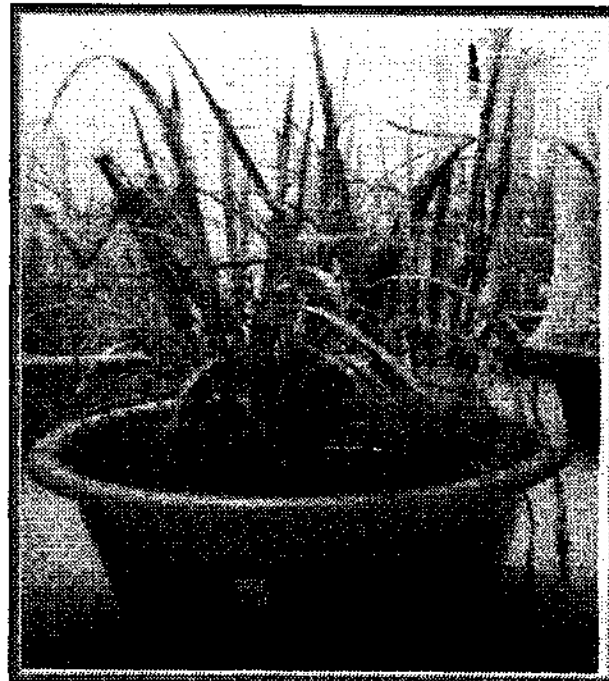


Foto N° 14: Tratamiento 7

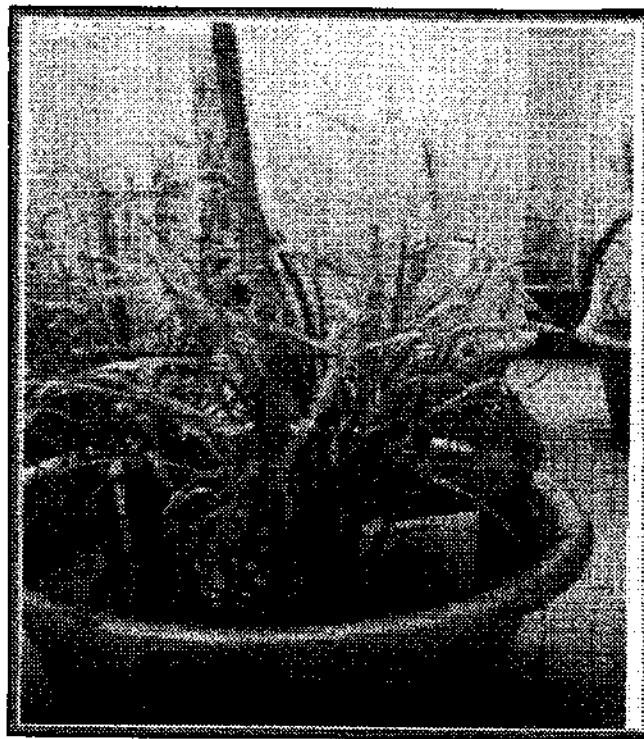
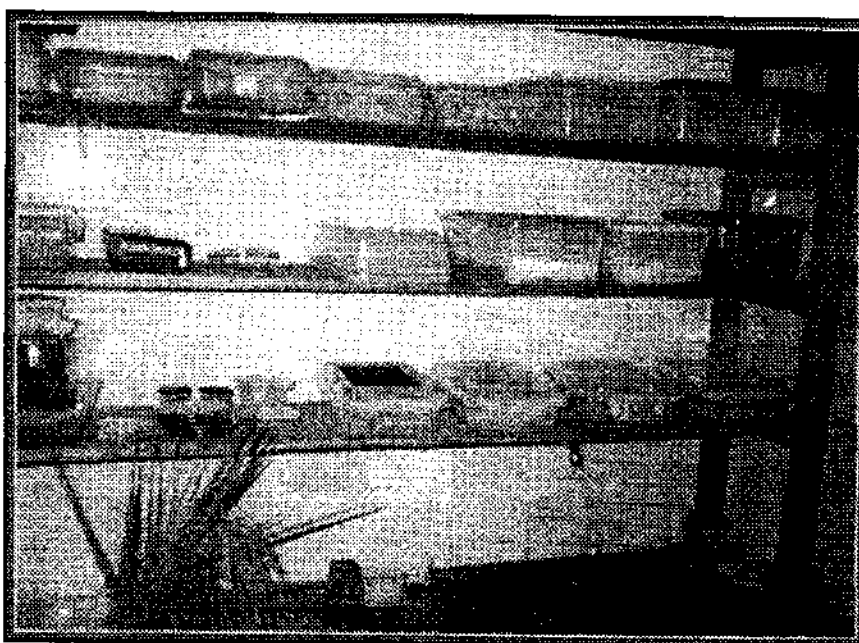


Foto N° 15: Instalaciones de la crianza de Babosa en el Laboratorio de URKU Estudios Amazónicos.





### DATOS FOTOGRAFICOS DE LA BABOSA

Foto N° 16: Posturas de 2 a 4 días

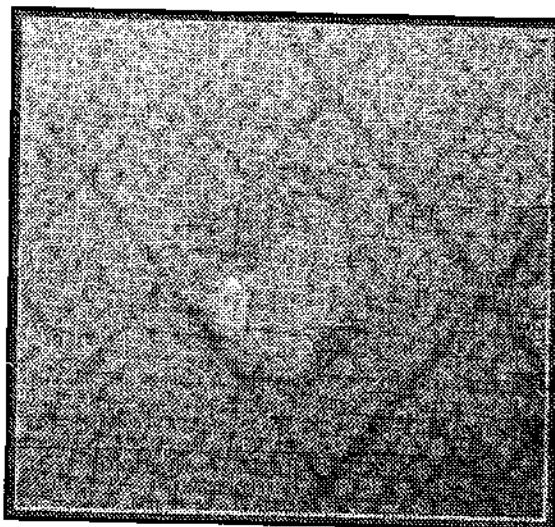


Foto N° 17: Posturas de 6 a 8 días

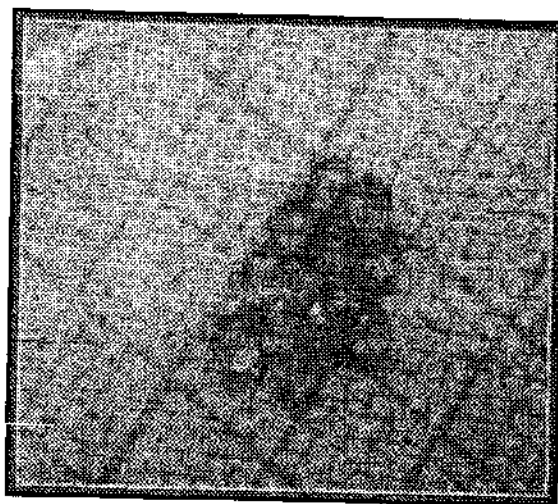


Foto N° 18: Número de huevos por masas

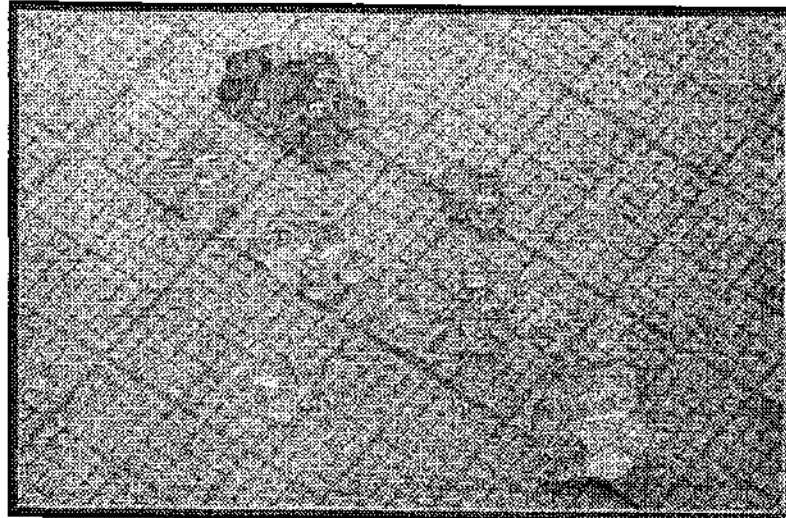


Foto N° 19: Babosas juveniles, recién eclosionadas





Foto N° 20: Muestra del orificio respiratorio

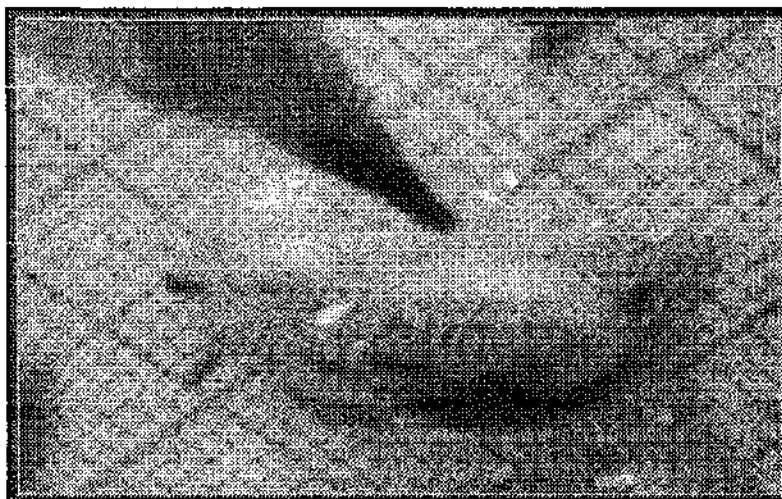


Foto N° 21: Observamos tentáculos, longitud y el orificio excretor



Foto N° 22: Aparato reproductor de una Babosa.

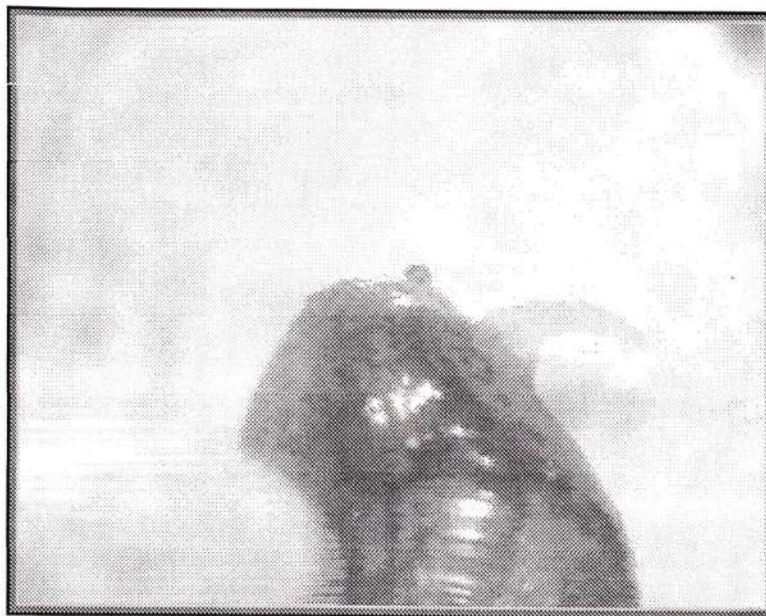


Foto N° 21: Levantamiento del experimento.

