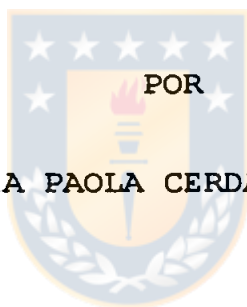


U N I V E R S I D A D D E C O N C E P C I O N
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA

EVALUACION DE *TRICHOGRAMMA SPP.* COMO CONTROL
BIOLOGICO DE *RHYACIONIA BUOLIANA* (EN LABORATORIO)



CLAUDIA PAOLA CERDA RODRIGUEZ

MEMORIA DE TITULO
PRESENTADA A LA FACULTAD
DE CIENCIAS FORESTALES DE
LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERO FORESTAL.

CHILE
1996

EVALUACION DE TRICHOGRAMMA SPP. COMO CONTROL BIOLÓGICO
DE RHYACIONIA BUOLIANA (EN LABORATORIO)

Profesor Asesor



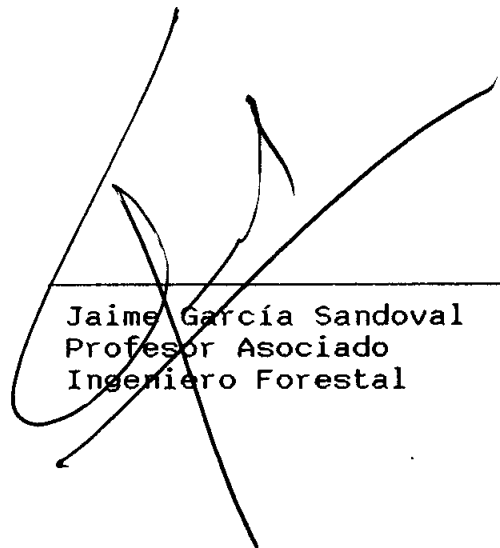
Pedro Casals Bustos
Profesor Titular
Ingeniero Agrónomo, Ph. D.

Director Departamento
Silvicultura



Miguel Espinosa Bancalari
Profesor Asociado
Ingeniero Forestal, Ph.D.

Decano Facultad de
Ciencias Forestales



Jaime García Sandoval
Profesor Asociado
Ingeniero Forestal



AGRADEZCO A DIOS,

A MIS PADRES

Y A MIS ABUELOS.

INDICE DE MATERIAS

CAPITULOS	PAGINA
I INTRODUCCION	1
II OBJETIVOS	3
III REVISION BIBLIOGRAFICA	4
3.1 Polilla del Brote: <i>Rhyacionia buoliana</i>	4
3.1.1. Características del Insecto	4
3.1.1.1 Biología y Metamorfosis.....	4
3.1.1.2 Distribución y Movilidad de <i>R.buoliana</i>	6
3.1.1.3 Ciclo Estacional de <i>R.buoliana</i>	6
3.1.2 Daño e Importancia.....	7
3.1.3 Control	8
3.1.3.2 Control Silvocultural	9
3.1.3.3 Control Biológico	9
3.2 <i>Trichogramma spp.</i>	10
3.2.1 Descripción, Biología, Hábitos	10
3.2.2 Importancia	11
3.2.3 Selección de Especies de <i>Trichogramma</i>	11
IV. MATERIALES Y METODOS	13
4.1 Localización del Estudio.....	13
4.2 Crianza de <i>Sitotroga cerealella</i>	13
4.2.1 Tratamiento del Trigo	13
4.2.2 Preparación del Medio de Cultivo	13
4.2.3 Colecta e Infestación del Medio	14
4.2.4 Transferencia de Huevos Adultos	14
4.2.5 Colecta de Huevos	14
4.2.6 Distribución de Huevos.....	17

4.3	Crianza de <i>Trichogramma</i> spp.	17
4.3.1	Selección y Origen del Material Madre	17
4.3.2	Selección y Distribución de los Huevos	18
4.3.3	Inducción al Parasitismo	18
4.4	Crianza de <i>Rhyacionia buoliana</i>	19
4.5	Proceso de Parasitismo	22
4.5.1	Preferencias de <i>T. Dendrolimi</i> , <i>T.</i> <i>telengai</i> y <i>T.sp</i> ante huevos de <i>R.</i> <i>buoliana</i> y <i>S. cerealella</i>	22
4.5.2	Parasitismo de <i>T.dendromili</i> , <i>T.telengai</i> y <i>T.sp.</i> en huevos de <i>R.buoliana</i>	24
V.	RESULTADOS Y DISCUSION	26
5.1	Parasitismo de <i>T.dendromili</i> , <i>T.telengai</i> y <i>T.sp.</i> en huevos de <i>R.buoliana</i>	26
5.2	Preferencias de <i>T.dendromili</i> , <i>T.telengai</i> y <i>T.sp.</i> ante huevos de <i>R.buoliana</i> y <i>S.</i> <i>cerealella</i>	30
VI.	CONCLUSIONES	34
VII.	BIBLIOGRAFIA	36
VIII.	RESUMEN	35
IX.	APENDICE	40
X.	ANEXO	44

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N° EN EL TEXTO	PAGINA
1 Ciclo estacional de <i>Rhyaciania buoliana</i> en la XIª Región	7
2 Crianza <i>Sitotroga cerealella</i>	15
3 Aspirador para colecta de <i>Sitotroga</i> <i>cerealella</i>	16
4 Crianza de <i>Trichogramma spp.</i> sobre huevos de <i>Sitotroga cerealella</i>	20
5 Caja de crisalidación y materiales	21
6 Ovipostura de <i>R.buoliana</i> en cápsulas petri (A), (B) Cápsulas selladas con cinta adhesiva	23

Resultados

1 Porcentaje de parasitación de <i>T. spp.</i> en huevos de <i>R.buoliana</i> de 1,2 y 3 días de edad, a los 30 minutos de observación.	28
--	----

2	Porcentaje de parasitación de <i>T.spp.</i> en huevos de <i>R.buoliana</i> de 1,2 y 3 días de edad, a los 5 días de observación (parasitación efectiva).	29
3	Porcentaje de parasitación de <i>T.spp</i> sobre huevos de <i>S.cerealella</i> y <i>R.buoliana</i> a los 30 minutos de observación.	32
4	Porcentaje de parasitación de <i>T.spp.</i> sobre sobre huevos de <i>S.cerealella</i> y <i>R. buoliana</i> a los 5 días de observación (parasitación efectiva)	33



INDICE DE TABLAS

TABLA N°

<u>En el Texto</u>	<u>PAGINA</u>
1 Parasitación de diferentes strains de <i>Trichogramma</i> sobre huevos de <i>R. buoliana</i> los primeros 30 minutos de observación	28
2 Parasitación efectiva (a los 5 días) de diferentes strains de <i>Trichogramma</i> sobre huevos de <i>R. buoliana</i> .	29
3 Parasitación de diferentes strains de <i>Trichogramma</i> sobre huevos de <i>R. buoliana</i> (<i>R.b.</i>) y <i>S. cerealella</i> (<i>S.c.</i>) los primeros 30 minutos de observación.	32
4 Parasitación de diferentes strains de <i>Trichogramma</i> sobre huevos de <i>R. buoliana</i> (<i>R.b.</i>) y <i>S. cerealella</i> (<i>S. c.</i>) a los 5 días de observación.	33

En el Apéndice

- 1a Análisis de varianza de parasitación de *Trichogramma spp.* sobre huevos de *R. buoliana* a los 30 min. de observación. 41
- 1b Diferencias significativas de strains de *T.spp.* sobre huevos de *R.buoliana* de 1,2 y 3 días de edad a los 30 minutos de observación. 41
- 2a Análisis de varianza de parasitación de *T. spp.* sobre huevos de *R.buoliana* a los 5 días de observación. 42
- 2b Diferencias significativas de parasitación de *T.spp.*sobre huevos de *R.buoliana* de 1,2 y 3 días de edad a los 5 días de observación, usando Duncan al 5%. 42
- 3 Análisis de varianza de parasitación de *T.spp.* sobre huevos alternativos a los 30 minutos de observación. 43
- 4 Análisis de varianza de parasitación de *T.spp.* sobre huevos alternativos a los 5 días de observación. 43

I INTRODUCCION

Rhyacionia buoliana Den et Schiff (Lepidóptera:Tortricidae) la polilla del brote del pino, es, en la actualidad, el principal agente causal de daño a las plantaciones de *Pinus radiata* D. Don, en Chile.(Lanfranco et al., 1991).

Desde su detección en Ensenada en 1985, fecha en la cual ya había infestado 9000 ha (Cerde, 1985), la plaga se ha dispersado sobre el 40% de la superficie plantada con *P. radiata* (Cisternas y Villagra, 1991), provocando pérdidas de hasta un 41,8% del volumen aprovechable por ha en rodales de 25 años (Alvarez et al, 1991).

Cisternas y Villagra (1991) señalan que para el combate de la polilla del brote es necesario integrar varias medidas de control como control químico, silvicultural, mecánico, resistencia genética y control biológico. Según Espinoza (1991), el control biológico ha demostrado ser la medida más eficiente, representado por el Hymenóptero *Orgilus obscurator*, el que ha alcanzado un parasitismo cercano al 64% en predios de la X Región y cifras importantes, aunque no tan altas, en otros puntos (Robredo, 1992).

No obstante, la diseminación natural de éste parasitoide hasta la fecha no ha sido significativa, quizás como consecuencia de la abundancia de larvas de polilla que tiene a su disposición en los sitios en que ha sido liberado o implantado (Robredo, 1992).

Considerando que el Control Biológico no es una herramienta excluyente de control y que puede complementarse con otras medidas, es que se planteó el desarrollo de esta investigación, orientada a conocer el comportamiento de *Trichogramma dendrolimi*, *T. telengai* y *Trichogramma sp.* como complemento de *Orgylus obscurator* en el control biológico de la polilla del brote del pino.



II OBJETIVOS

2.1 Objetivo General.

Evaluación de *Trichogramma spp.* como medida de control biológico de *Rhyacionia buoliana* (en Laboratorio).

2.2 Objetivos Específicos.

1. Determinar la preferencia de *Trichogramma dendrolimi*, *T. telengai* y *Trichogramma sp.* por huevos de *Rhyacionia buoliana* y *Sitotroga cerealella*.

2. Determinar la parasitación de *Trichogramma dendrolimi*, *T. telengai* y *Trichogramma sp.* sobre huevos de *Rhyacionia buoliana*.

III REVISION BIBLIOGRAFICA

3.1 Polilla del brote: *Rhyacionia buoliana* Den et Shiff.

3.1.1 Características del insecto. Es una especie perteneciente al Orden Lepidóptera, familia Tortricidae y es llamada "polilla europea del brote de los pinos". Preferentemente ataca y son hospederos de la plaga, especies forestales del género *Pinus*, existiendo entre ellos mayor o menor susceptibilidad al ataque (Miller, 1967).

En Chile se encuentra atacando *P. radiata*, especie forestal de mayor importancia económica en el país, además de atacar *P. contorta* y *Pinus sp.* de importancia menor por la baja superficie y/o uso ornamental (Godoy, 1985).

3.1.1.1 Biología y Metamorfosis. Prado y Donoso, (1988) establecen que la metamorfosis es holometábola, es decir, presenta los estados de huevo, larva, crisálida y adulto. El huevo es de forma oval, aplanada, con diámetros que varían de 1 a 1.3 mm. La coloración varía de blanco cremoso a amarillo grisáceo desde que son ovipuestos a los días previos a la eclosión. La larva es del tipo eruciforme, con tres pares de patas en el tórax y falsas patas en el abdomen. Presenta seis estadios larvales que tienen una duración aproximada de 9 a 10 meses, llegando a medir en el último estadio 13,5 a 15,5 mm de largo (Prado y Donoso, 1988).

Las larvas del primer y segundo estadio se localizan y alimentan en el interior de la vaina basal de las acículas; posteriormente, en el estadio tercero comienzan a alimentarse internamente de las yemas laterales o apicales del brote, en donde construyen una galería refugio. Pasan el invierno en estado de "dormancia", en los estadios tercero o cuarto.

El término de la "dormancia" se caracteriza por la reanudación de la alimentación y actividad de las larvas, iniciando éstas una migración desde las yemas muertas y cubiertas de resina solidificada a los brotes tiernos de crecimiento estacional. Esta etapa es a veces poco visible en el inicio, pero a medida que la larva se alimenta y completa su desarrollo larval (4º, 5º y 6º estadio), los brotes tiernos comienzan a quebrarse y paulatinamente a secarse y caer (Cisternas y Villagra, 1991).

La crisálida es café, variando desde claro a rojizo. La crisalidación ocurre en el interior de una cámara construida por el estadio larval, normalmente dentro del brote y pocas veces fuera, revestida esta internamente con seda y externamente con resina (Espinoza, 1986). El período de crisalidación es variable, ocurriendo entre 16 a 24 días (Cisternas y Villagra, 1991).

El adulto es una polilla de hábitos crepusculares. Sus alas anteriores tienen bandas irregulares plateadas sobre un fondo rojizo anaranjado. Las alas posteriores son castaño grisáceas. La hembra es de mayor tamaño, más robusta y más longeva que el macho. El vuelo masivo de *R. buoliana* se

inicia al atardecer apareándose en ese período (Prado y Donoso, 1988).

3.1.1.2 Distribución y movilidad de *R. buoliana*: A través de la prospección realizada bajo la coordinación de la Corporación Nacional Forestal (CONAF), se estableció que la presencia del insecto se encuentra limitada desde la X Región por el Sur, hasta la VI Región por el Norte (Le-Quesne, 1995).

Según Le-Quesne , a la fecha se encuentran registrados en la VIII Región 350 focos de ataque, en la VII Región 50 focos y 1 foco en la VI Región en las cercanías de San Fernando, siendo este último el límite Norte de la distribución de *R. buoliana* en Chile. Este último autor señala además que *R. buoliana* avanza un promedio de 90 Km al año (Sur-Norte). Sin embargo su avance no es homogéneo, ya que se han registrado distancias de hasta 80 Km entre un foco de ataque y otro.

3.1.1.3 Ciclo estacional de *R. buoliana* : La especie presenta un comportamiento monovoltino, es decir, una generación al año (Espinoza et al, 1991) (Fig. 1).

(1) Comunicación personal con Dn. Carlos Le-Quesne, Ing. Forestal, CONAF.

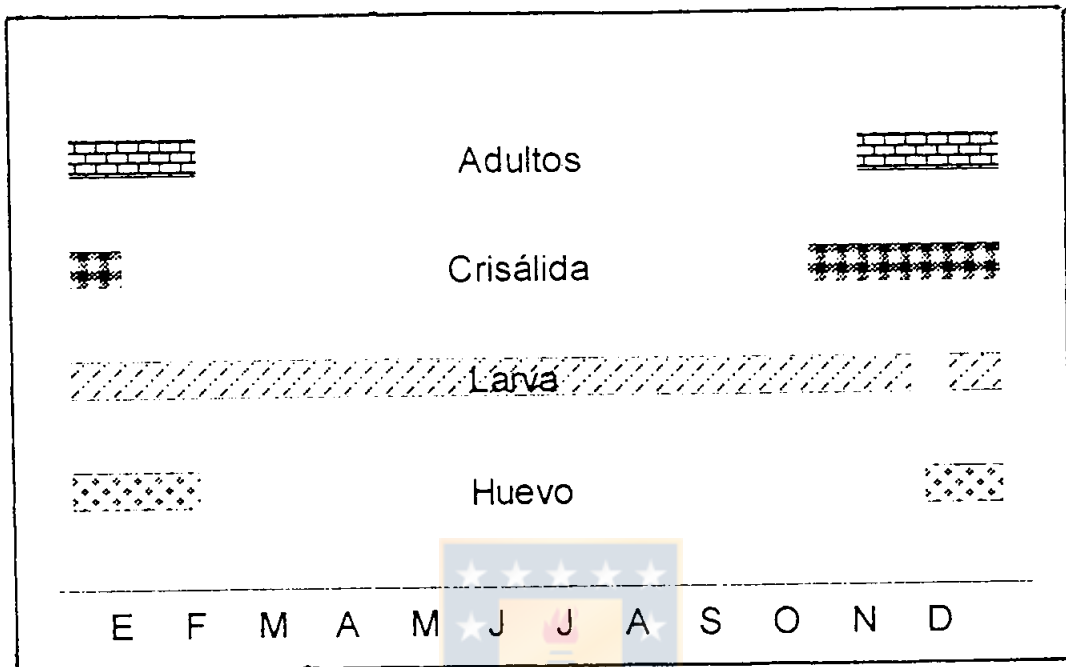


FIGURA 1. Ciclo estacional de *Rhyacionia buoliana* en la X región.

3.1.2 Daño e importancia: Este insecto constituye una plaga de importancia forestal que afecta de preferencia árboles jóvenes del género *Pinus*, causando la muerte de yemas y desecación de brotes, lo que ocasiona fustes retorcidos de escaso tamaño, pérdidas en el crecimiento y en la calidad de la madera (Eglitis, 1974).

En plantas de 1 a 5 años las pérdidas en la producción pueden llegar a ser casi totales, debido a ataques reiterados a los brotes apicales, provocando una deformación completa de el árbol, impidiendo su normal crecimiento y, originando por lo tanto, una considerable pérdida de su valor comercial. En plantas de 6 a 10 años se produce una pérdida parcial de la producción debido a la imposibilidad de producir madera aserrable y tener que destinar todo el árbol a producción de pulpa. Sobre los 10 años no se manifiestan pérdidas en la producción (Espinoza, 1985).

3.1.3 Control: Fundamentalmente existen tres herramientas de control de ésta plaga: control químico, control silvicultural y control biológico.

Espinoza (1985) señala que podría agregarse una cuarta forma de control, como es el Control Mecánico mediante tala y/o poda de árboles, pero cuya aplicación es de alcance operacional limitado.

3.1.3.1 Control Químico. Constituye un elemento importante para situaciones de emergencia, o para regular el incremento de la plaga en un momento dado (Espinoza, 1986).

Para el control químico existen insecticidas de contacto, que permiten controlar tanto el insecto adulto durante su período de vuelo, como también, a los estados larvarios en su fase migratoria (Espinoza et al., 1991).

También existen insecticidas que actúan por ingestión en larvas de primeros estadios, provocando un efecto inhibitor de la formación de la quitina y, por lo tanto, impidiendo completar las mudas correspondientes (Espinoza, 1986).

3.1.3.2 Control Silvicultural: De acuerdo a los antecedentes existentes sobre el comportamiento de *R. buoliana* en Europa, es un hecho que los rodales más expuestos al ataque de ésta plaga son aquellos que están en la etapa de Monte Bravo, es decir, antes de cerrar copas. En Chile esto ocurre aproximadamente antes de los 10 años (Cisternas y Villagra, 1991). La susceptibilidad del rodal en esta etapa, es posible reducirla mediante manejo de la densidad de plantación. Plantaciones densas desde las primeras edades del pino, permiten un contacto estrecho del ramaje, con lo cual baja ostensiblemente la cantidad de brotes expuestos y, por lo tanto, las posibilidades de infestación masiva de polillas (Miller, 1967).

3.1.3.3 Control Biológico: El control biológico constituye una de las principales herramientas del control integrado de la polilla del brote, a través del cual se pretende lograr el control económico y permanente de la plaga, contribuyendo a la vez a retrasar su dispersión y colonización hacia las principales zonas de producción forestal del país (Espinoza, 1989).

Por esta razón en el año 1986 se inició un proyecto de control biológico que contempló la introducción de *Orgilus obscurator* Ness., un parasitoide específico que ovipone en el interior de las larvas de la polilla del brote, la que

muere al final de su crecimiento larval (Cisternas y Villagra, 1991).

3.2 Trichogramma spp.

3.2.1 Descripción, biología y hábitos. Es un microhimenóptero, de la familia Trichogrammatidae y género Trichogramma, parasitoide de huevos de Lepidóptero (Jimenez, 1986).

Amaya (1986); Jimenez (1986) y García y Jimenez (1992) definen en ocho días, entre el día de parasitación y emergencia del adulto, trabajando con huevos de *Sitotroga cerealella*.

El adulto de *Trichogramma* mide 0.5 mm de largo en promedio, su color varía del amarillo al café oscuro o negro, según la especie, el hospedero donde se cría y la región que habite. Viven cinco a seis días. En cuanto emergen, las hembras copulan con los machos e inmediatamente quedan aptas para parasitar. La relación de sexos macho:hembra es de 1:1 (Amaya 1986; Jimenez, 1986; García y Jimenez, 1992).

Una hembra coloca en promedio 30 huevos, el 50% en las primeras 24 hrs y más del 90% en los primeros cuatro días de acuerdo a la disponibilidad de huevos del hospedero (Amaya, 1986; Jimenez, 1986).

3.2.2 Importancia: *Trichogramma spp.* es un exitoso parásito de huevos de Lepidóptera, el cual producido masivamente en laboratorio para ser liberado inundativamente en el campo (Parra, J. 1989), es decir, con un gran número de individuos y con periodicidad muy corta entre liberaciones, (no más de 8 a 10 días); ello por que la hembra adulta parasita los huevos en el campo y entre el 80% y 90% de la generación muere allí, no continuando el control, por lo que debe existir una superposición de poblaciones iniciales del parasitoide; por lo tanto, las primeras liberaciones se deben hacer cada 5 días.

En el área forestal, se han realizado liberaciones de *Trichogramma spp.* con éxitos variables. Belmont y Habeck (1983) mencionan el uso de *Trichogramma spp.* en el control de *Choristoneura muriana* (Hbn) y *Dyoryctria ebeli* en URSS, Tsankov et al (1980) el control de *Rhyacionia buoliana* en la misma región. En China se ha utilizado en el control de *Dendrolimus spp.* y otras plagas defoliadoras en plantaciones de pino, reduciendo considerablemente la población larval (Peng et al.; Franz y Zimmerman 1984; Hsiao 1981). Patil y Thontadarya (1984) mencionan la utilización de *Trichogramma sp.* para el control de *Pyrausta machaeralis* en bosques de la India.

3.2.3 Selección de especies de *Trichogramma*: La selección de especies de *Trichogramma* para liberaciones inundativas en el control de una plaga, se basa en experimentos de laboratorio, semi-terreno y terreno con una variada gama de especies y "strains" (Hassan, 1992).

La preferencia de huéspedes, comportamiento de búsqueda y tolerancia de variadas condiciones son los criterios de selección mas importantes, así, mientras el comportamiento de búsqueda debe ser experimentado en la presencia de la especie a proteger, es decir, semi-terreno y terreno, la preferencia de huéspedes y parasitación deben ser experimentadas sucesivamente en laboratorio (Hassan, 1993).

Otro criterio a considerar en la elección de especies y "strains" es el intercambio de información a nivel internacional, debido a la gran cantidad de trabajo y complejidad que envuelve el desarrollo de cada proyecto (Hassan, 1992).



IV MATERIAL Y METODO.

4.1 Localización del estudio. El estudio se realizó en los laboratorios de Entomología de INIA Centro Regional de Investigación Quilamapu Chillán, durante los meses de Septiembre de 1993 y Diciembre de 1994.

4.2 Crianza de *Sitotroga cerealella*. La producción masal de *Trichogramma spp.* se realizó sobre huevos de *Sitotroga cerealella* Oliver (Lepidóptera: Gelechiidae).

En una sala de crianza con condiciones ambientales controladas, se llevaron registros diarios de temperatura, humedad relativa y fotoperíodo (24-26 °C, 60-70%, 16:8 respectivamente). El material biológico usado consistió en trigo y huevos de *Sitotroga cerealella* procedentes del Laboratorio de Entomología de la Estación Experimental La Platina, Santiago.

4.2.1 Tratamiento del trigo. La semilla de trigo se trató con Tetracloruro de Carbono, en dosis de 0.15 gr por 1 Kg de trigo, para eliminar insectos y ácaros dañinos. Los frascos se taparon herméticamente durante 15 días, tiempo después del cual se preparó el medio de cultivo.

4.2.2 Preparación del medio de cultivo. Se colocó 0.5 Kg de

trigo tratado en frascos de 1 Kg. Luego se dispersó sobre el trigo 0.5 gr de huevos de *S. cerealella* y se tapó el frasco con tul y elástico. Una vez emergidas las polillas adultas (30 a 40 días) el frasco se introdujo a una caja de colecta (Fig. 2).

4.2.3 Colecta e infestación del medio. Se colectaron polillas desde granos infestados usando un aspirador (Fig. 3). Se colocaron 25 pares de polillas (machos y hembras) en frascos de vidrios de 1 Kg que contenían 0.5 Kg de trigo previamente tratado. Luego los frascos se taparon con tul y se dejaron en una sala de crianza, estos se tumbaron cuidadosamente sobre uno de sus lados durante la primera semana de oviposición (para mayor superficie de ovipostura), volviéndolos luego a su posición normal.

4.2.4 Transferencia de nuevos adultos. Antes de colectar nuevos adultos, el jarro fué depositado en una caja de colecta (Fig. 2) evitando así el posible escape de las polillas. Por medio de un aspirador se transfirieron 25 pares de polillas a cada caja de oviposición (Fig. 2).

4.2.5 Colecta de huevos. En cada caja de oviposición se introdujeron dos láminas de papel diamante de 5 cm de largo por 5 cm de ancho, dobladas en forma de acordeón. Estos papales se expusieron a las polillas durante cuatro días, ocurriendo la oviposición sobre ellos. Luego, con la ayuda de una espátula, se desprendieron los huevos y se acumularon los frascos.

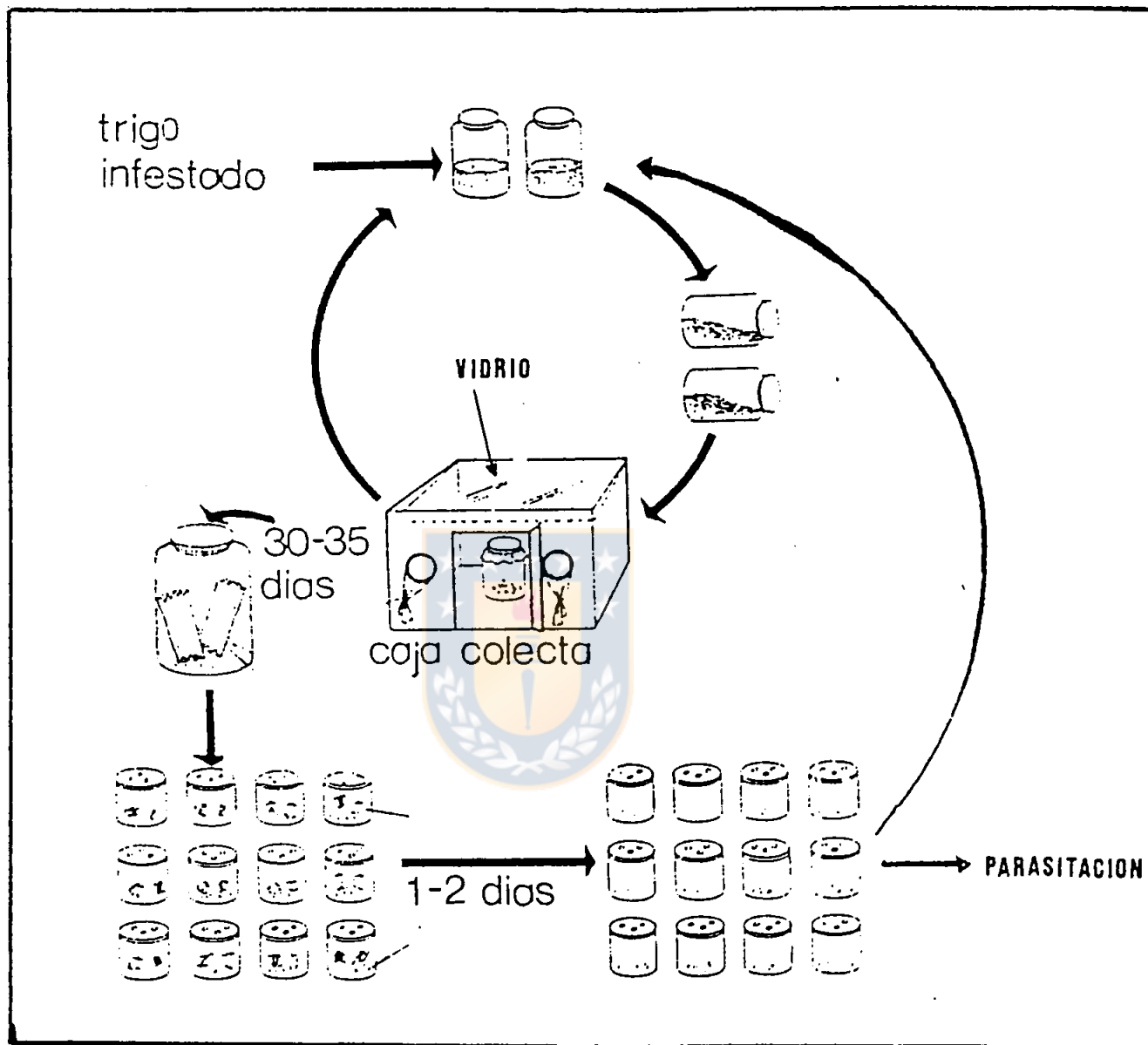


FIGURA 2. Crianza *Sitotroga cerealella*

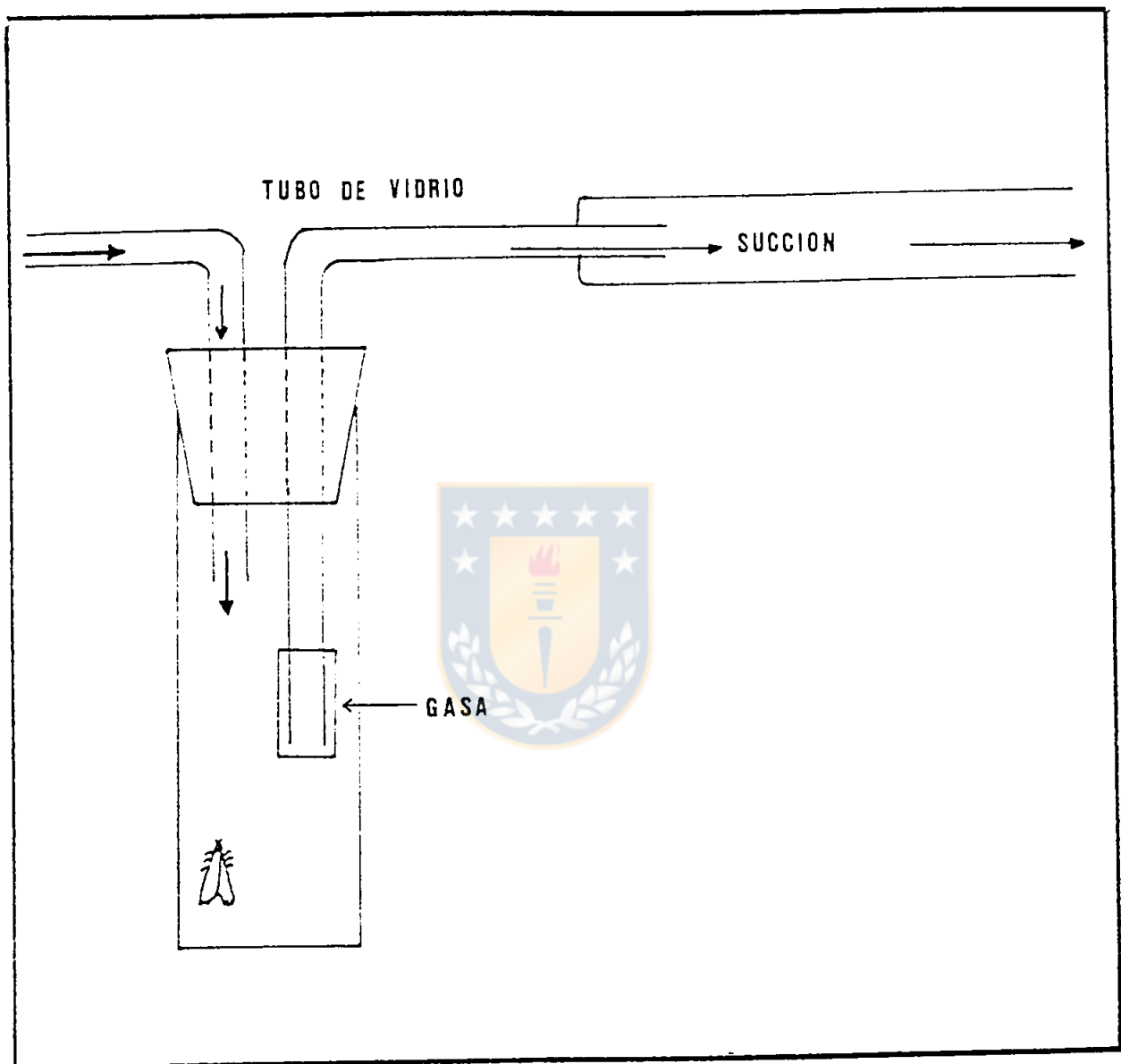


FIGURA 3. Aspirador para colecta de *Sitotroga cerealella*

4.2.6 Distribución de huevos. Del total de huevos obtenidos cuyo número varió dependiendo de los requerimientos del experimento, la mitad se utilizó para repetir el ciclo y la cantidad restante se usó como huevo hésped de *Trichogramma*.

4.3 Crianza de *Trichogramma* spp.

Se trabajó con 3 especies de *Trichogramma* las que correspondieron a *Trichogramma dendrolimi* con los strains D-4, D-12, D-9, *T. telengai* con los strains 180, 177, 183, 189 y *Trichogramma* sp.

4.3.1 Selección y origen material madre. Se obtuvieron antecedentes de el Dr. Kostadinov, Instituto de Protección de Plantas, Bulgaria, en cuanto *T. telengai* y *T. dendrolimi* serían buenos agentes de control para huevos de *R. buoliana* (Comunicación personal con Marcos Gerding)². Así la especie introducida *T. telengai* y sus correspondientes strains fueron seleccionados por el Dr. D. Kostadinov, como agentes de control de *R. buoliana*. El mismo investigador mencionó a *T. dendrolimi* como otra especie apta para el control de ésta polilla. También se evaluó a *Trichogramma* sp. la cual fue colectada en terreno por profesionales de INIA CRI Remehue en la zona de Angol.

La crianza de *Trichogramma* en Laboratorio partió con el material procedente de Bulgaria (*T. telengai*) y de la subestación Experimental "La Cruz" de INIA (*T. dendrolimi*). En Octubre fueron traídos al Laboratorio de Entomología de CRI Quilamapu constituyendo la cepa o "material madre", a partir de la cual se siguió su crianza sobre huevos de *S.*

² Comunicación personal con Marcos Gerding, Ing. Agrónomo M.S. Entomología. INIA CRI Quilamapu, Chillán.

cerealella.

El material fue mantenido en cámara bioclimática entre 21 y 27°C con 70% de humedad relativa y fotoperíodo de 16:8 sobre huevos de *S. cerealella*.

4.3.2 Selección y distribución de los huevos. Se utilizaron huevos de *S. cerealella* de un día, los que debían estar sanos, sin lesiones y limpios. Estos se distribuyeron uniformemente sobre cartulinas engomadas divididas en dos cuadros de una pulgada cuadrada (3500 huevos aprox. por pulgada cuadrada). El engomado se hizo en una relación de 1cc de goma por 4 cc de agua. Con un pincel grueso se esparció el engomado sobre las cartulinas por un lado. Posteriormente, los huevos se distribuyeron uniformemente en la cartulina hasta ocupar todo el espacio disponible.

4.3.3 Inducción al parasitismo. Los huevos parasitados por *Trichogramma* se manejaron de igual forma de modo que se registrara una relación de 1 huevo madre por 4 a parasitar.

Se introdujo el cartón con huevos con *Trichogramma* al centro de un tubo de vidrio de 30 cm de largo y 3 cm de diámetro, el que se tapó por ambos extremos con tapones plásticos. Estos se dejaron en sala de crianza a temperatura de 25-30°C, humedad relativa de 65% y fotoperíodo 16:8.

Una vez iniciada la emergencia de *Trichogramma* adultos (8 días aproximadamente) se introdujo una cartulina con los

huevos de *S. cerealella* a un extremo del tubo. Este extremo se tapó y el tubo se cubrió en sus 3/4 partes con un papel negro; luego se elevó 15-20° en dirección a la luz (Fig.4).

Después de 24 hrs. de oviposición a iguales condiciones de luz, humedad y fotoperíodo se introdujo otra pieza de cartón con huevos de *S. cerealella* en el extremo opuesto al cartón anterior y se elevó de igual manera.

La extracción de huevos parasitados se llevó a cabo en 24 y 48 hrs respectivamente y se depositaron en cápsula de Petri.

4.4 Crianza de *Rhyacionia buoliana*.

El material biológico necesario para esta unidad experimental se obtuvo de recolecciones en terreno, en la zona de Laja y Cabrero (estadio larval L3), y material enviado en estado de crisálidas desde INIA CRI Remehue, Osorno.

Las crisálidas sexadas enviadas en cajas de crisalidación (Fig.5), fueron puestas en sala de crianza a temperatura 18-20 °C, humedad relativa 80-90% y fotoperíodo 16:8. A las cajas se le colocó cada 5 días dos gotas de agua destilada, aplicadas directamente sobre el papel gofrado y el algodón.

El material larvario procedente de la colecta en terreno, se extrajo cuidadosamente de los brotes de pino y se lavó tópicamente con una solución de Hipoclorito de Sodio comercial al 1%. Posteriormente fueron puestas en cajas

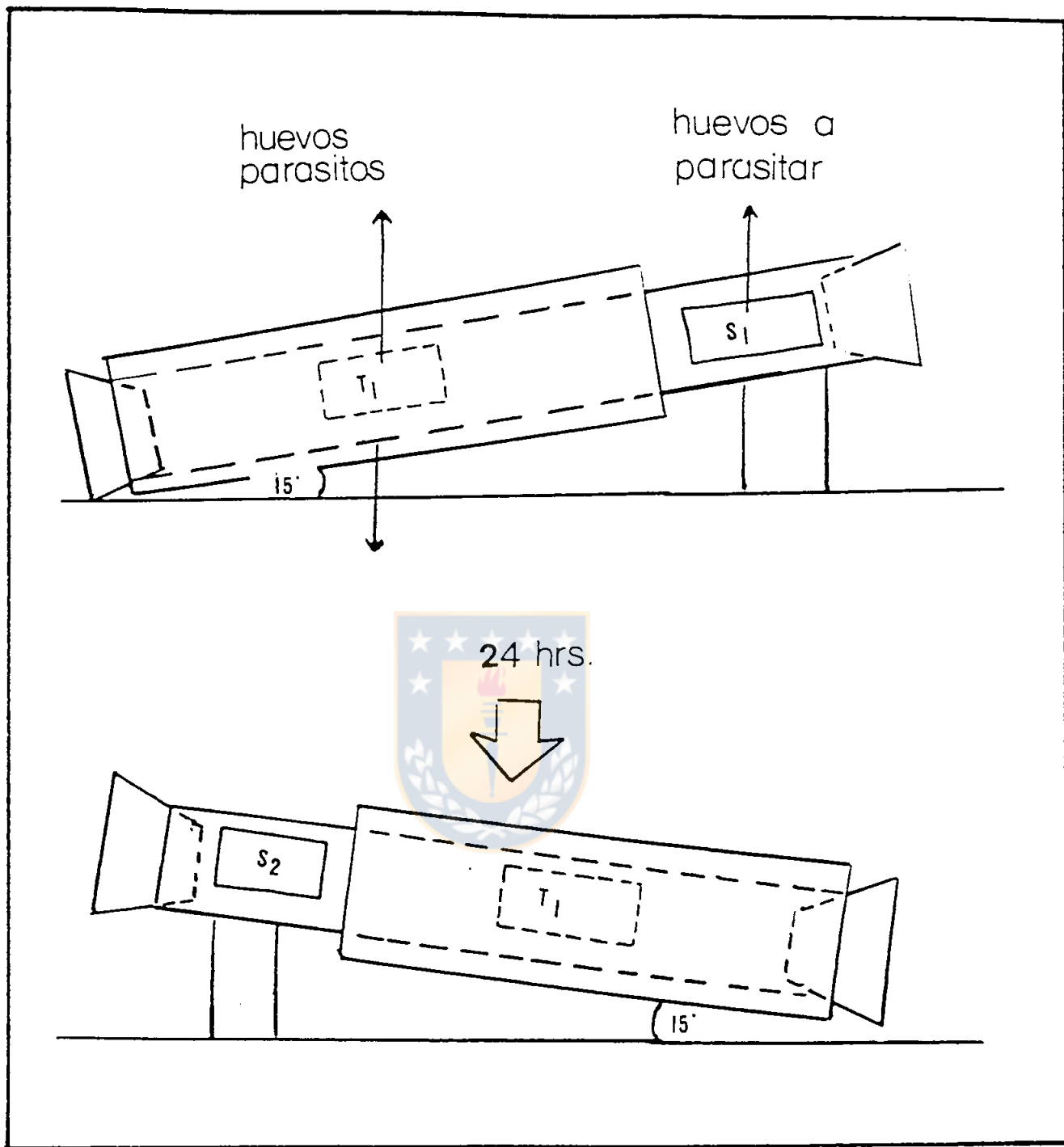


FIGURA 4 . Crianza de *Trichogramma* spp. sobre huevos de *Sitotroga cerealella*

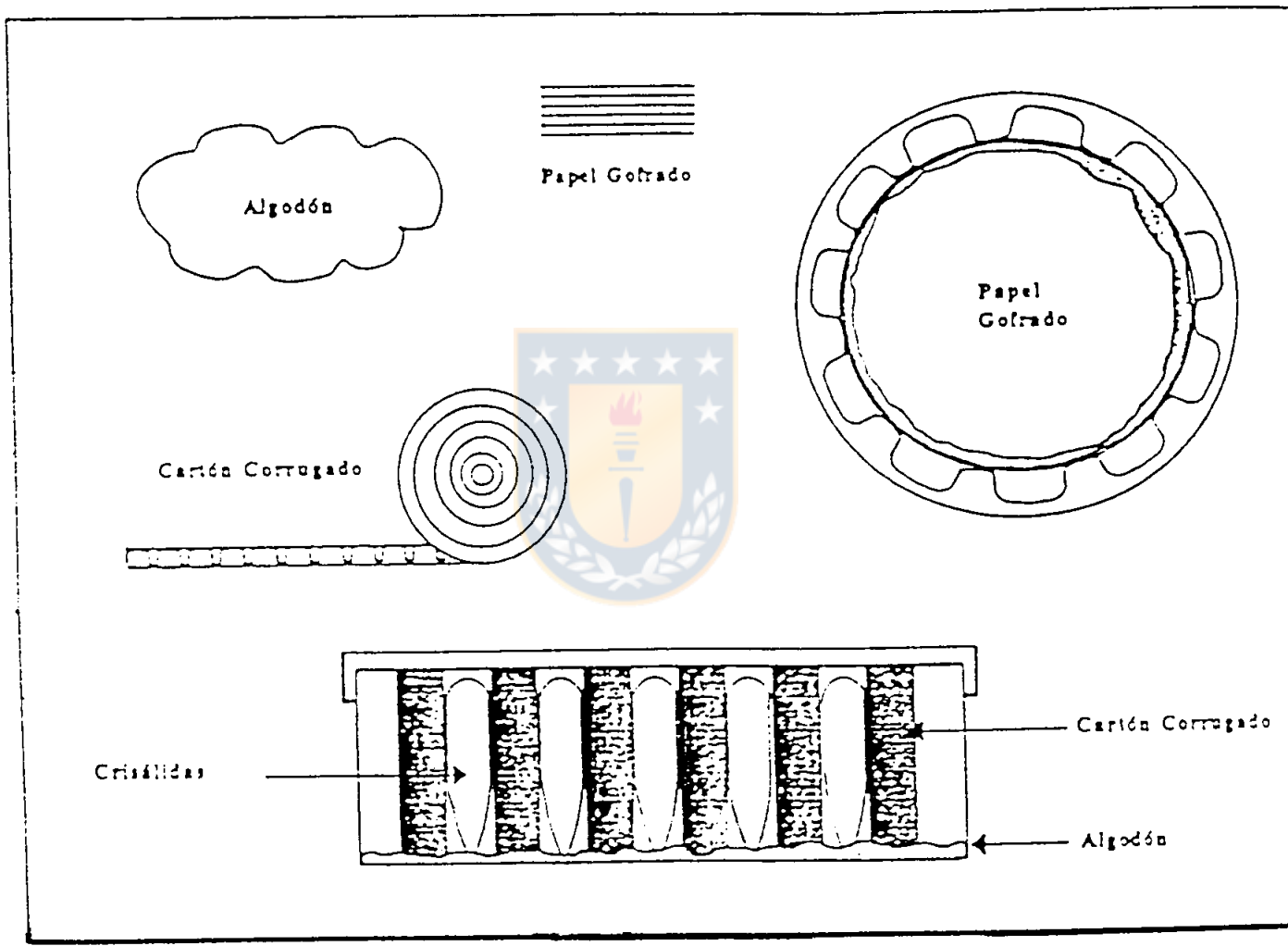


FIGURA 5 . Caja de crisalidación y materiales

acrílicas de crianza con dieta especial enviada de INIA CRI Remehue, y dejadas en sala de crianza a temperatura 24-26 °C, humedad relativa 65-70% y fotoperíodo 16:8 hasta que el material entrara en estado de crisalidación.

Una vez formadas las crisálidas, se extrajeron de las cajas acrílicas y bajo la lupa se procedió a sexar el material insectil, separando las crisálidas hembras y machos. Posteriormente se repitió la metodología antes señalada.

La revisión del material se hizo diariamente, colectando los adultos emergidos. Estos fueron puestos en cápsulas petri dobles (Fig. 6a) en una relación 1:2 con un máximo de 2 hembras y 4 machos. Posteriormente, las cápsulas fueron selladas con cinta adhesiva negra (para disminuir la oviposición en los bordes)(Fig. 6b) y dejadas en sala de crianza con un fotoperíodo consistente en tres ciclos: 300 min. de luz, 150 min. de oscuridad y 30 min. de crepúsculo, humedad relativa 60-70% y temperatura 18-20 °C. Cada día las polillas fueron cambiadas a nuevas cápsulas, permitiendo la utilización de los huevos según los requerimientos del experimento.

4.5 Proceso de parasitismo.

4.5.1 Preferencia de *T. dendrolimi*, *T. telengai* y *Trichogramma* sp. por huevos de *Rhyacionia buoliana* y *Sitotroga cerealella*. En una cápsula petri con 30 huevos de *R. buoliana*, se depositaron al azar 30 huevos de *S. cerealella*. Luego se depositó en el centro de la cápsula una

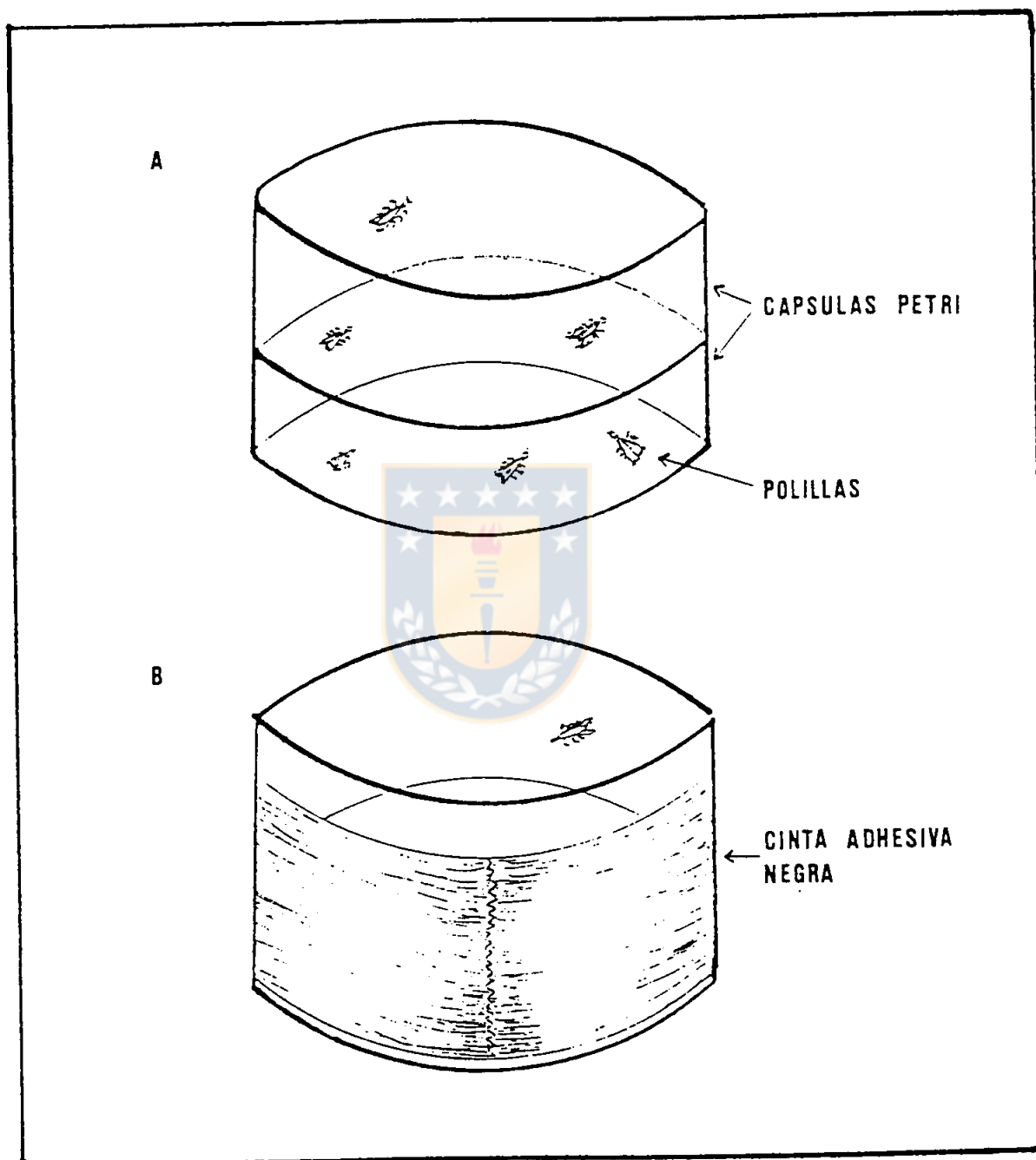


FIGURA 6 . Ovipostura de *Rhyacionia buoliana* en cápsulas petri (A), (B) cápsulas selladas con cinta adhesiva.

hembra copulada de *Trichogramma*, sellando la cápsula con plástico transparente. Posteriormente se observó por 30 minutos bajo microscopio registrando el momento de cada parasitación con el correspondiente huésped elegido por el parásito. Finalizado los 30 minutos, la cápsula se dejó en sala de crianza a temperatura 25-30 °C, humedad relativa 65% y fotoperíodo 16:8. Al cabo de 5 días se observaron las cápsulas y se registró la totalidad de los huevos parasitados (parasitación efectiva), los que presentan un color oscuro que difiere de los sin parasitar.

La metodología antes señalada se realizó para cada especie y strain con huevos de 24,48 y 72 horas de edad.

El diseño utilizado fué completamente al azar con 5 repeticiones con arreglo factorial de 8x2 (8 strains de *Trichogramma* x 2 huevos alternativos (S. cerealella y R. buoliana)).

4.5.2 Parasitismo de *T. dendrolimi*, *T. telengai* y *Trichogramma* sp. en huevos de *R. buoliana* obligado. En una cápsula petri con 30 huevos de *R. buoliana* se depositó una hembra copulada de *Trichogramma*; inmediatamente se selló la cápsula con plástico transparente. Se observó por 30 minutos bajo microscopio registrando cantidad de parasitaciones y la correspondiente hora de parasitación. Finalizados los 30 minutos la cápsula se dejó en sala de crianza a temperatura 25-30 °C, humedad relativa 65% y fotoperíodo 16:8. Al cabo de 5 días se observaron nuevamente las cápsulas y se registró la totalidad de huevos parasitados (parasitación efectiva).

El diseño experimental utilizado fue Completo al azar con 5 repeticiones con arreglo factorial de 8×3 (8 strains de *Trichogramma* x 3: edad de los huevos (1,2 y 3 días)).



V RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Parasitación de *Trichogramma dendrolimi*, *T. telengai* y *Trichogramma sp.* sobre huevos de *R. buoliana*.

En la tabla Nº 1 y 2 se muestra la parasitación de *Trichogramma* sobre huevos de *R. buoliana* a los 30 minutos y 5 días de observación respectivamente, bajo condiciones de Laboratorio. El análisis demostró que en ambos casos existen diferencias significativas de parasitación entre los strains utilizados (Tablas 1, 2; Apéndice Tabla 1a y 2a).

Se observó que el mayor porcentaje de parasitación ocurre el primer día de contacto huevo-parásito, lo que coincide con lo reportado por Amaya (1986) y Jimenes (1986) quienes señalan que las hembras de *Trichogramma* colocan el 50% de los huevos en las primeras 24 hrs.

A los 30 minutos el strain D-4 parasitó el mayor número de huevos (de 1, 2 y 3 días respectivamente), con un promedio de 6,1 demostrando una mayor eficiencia de encuentro con el huésped (Tabla 1, Figura 1).

A los 5 días *Trichogramma sp.* parasitó el mayor número de huevos con un promedio de 26,6 (Tabla 2, Figura 2); sin embargo cabe señalar que la crianza de esta especie se inició con un número reducido de individuos provenientes de huevos parasitados de *R. buoliana* en terreno. Dado lo anterior, el alto parasitismo se pudo deber a dos causas: la baja

variabilidad genética de los individuos probados, y a la posible influencia de la procedencia de *Trichogramma*, es decir, parasitación de *Trichogramma* proveniente de huéspedes igual al que se controlará en terreno (*R. buoliana*), pudiéndose ver, por esta razón, favorecido el porcentaje de parasitismo.

Por otra parte, el desarrollo embrionario de los huevos de *R. buoliana* utilizados (1, 2 y 3 días) a los 5 días de observación señaló que no hay diferencias significativas en el porcentaje de parasitismo al usar huevos con mayor o menor edad, sin embargo, sí se observa, sobre *T. dendrolimi* una tendencia negativa sobre la eficacia parasitaria (Figura 1 y 2; Apéndice Tabla 1a, 1b, 2a y 2b). Estos resultados no coinciden del todo con lo señalado por Jimenes (1986) y García y Jimenes (1992) para otros huéspedes de *Trichogramma* como *Ephestia Kuehniella* y *Sitotroga cerealella* sobre los cuales el parasitismo decrece a medida que es mayor la edad del huevo. Lo anterior se puede deber a que el proceso de maduración del huevo de *R. buoliana* es mas lento que el de los huéspedes antes señalados, por lo que la envoltura externa del huevo (corion) es mas blanda. Luego, es recomendable que futuros estudios repitan la experiencia con huevos que tengan un mayor desarrollo embrionario, para conocer si en tales edades existen diferencias de parasitismo.

TABLA 1. PARASITACIÓN DE DIFERENTES STRAINS DE *Trichogramma* SOBRE HUEVOS DE *R. buoliana* LOS PRIMEROS 30 MINUTOS DE OBSERVACIÓN

especie	strain	número de huevos parasitados (30 min)		
		n° mínimo	n° máximo	n° promedio (+)
dendrolimi	D-4	4	9	6.1 a
	D-12	0	5	2.5 c
	D-9	1	6	3.1 bc
	180	0	6	3 bc
telengai	177	0	4	1.5 d
	183	0	9	3 bc
	189	1	3	1.9 cd
sp.	T.r.	1	7	4 b

(+) de 15 repeticiones realizadas

cifras con la misma letra no presentan diferencias significativas

(Duncan $P < 0.05$)

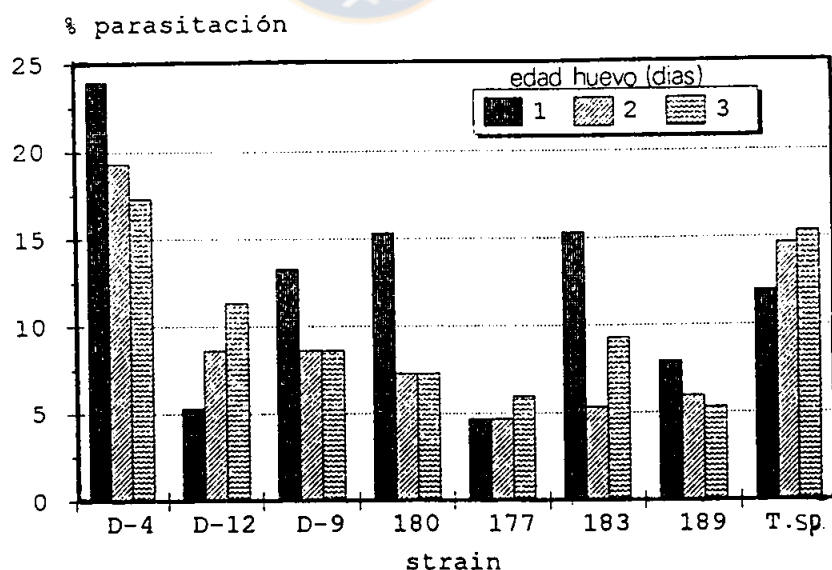


FIGURA 1. Porcentaje de parasitación de *Trichogramma* en huevos de *R. buoliana* de 1, 2 y 3 días de edad, a los 30 min de observación

TABLA 2. PARASITACIÓN EFECTIVA (A LOS 5 DÍAS) DE DIFERENTES STRAINS DE *Trichogramma* SOBRE HUEVOS DE *R. buoliana*

especie	strain	número de huevos parasitados (5 días)		
		n° mínimo	n° máximo	n° promedio (+)
dendrolimi	D-4	10	30	19.5 b
	D-12	2	24	12.9 cd
	D-9	10	30	16.8 bc
	180	0	23	8.9 de
telengai	177	0	21	8.5 e
	183	0	22	8.2 e
	189	9	18	13.9 c
	sp.	T.r.	19	30

(+) de 15 repeticiones realizadas

cifras con la misma letra no presentan diferencias significativas

(Duncan $P < 0.05$)

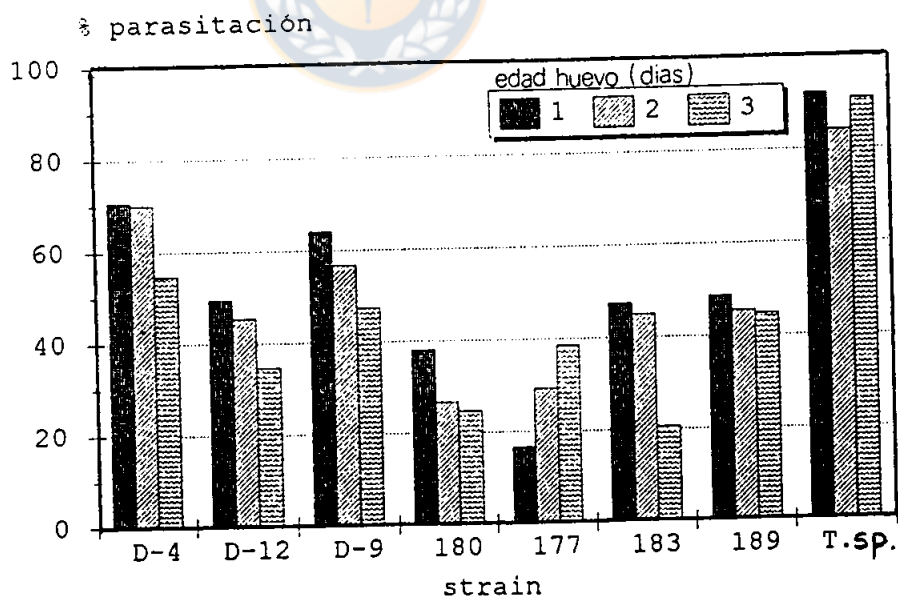


FIGURA 2. Porcentaje de parasitación de *Trichogramma* en huevos de *R. buoliana* de 1, 2 y 3 días de edad, a los 5 días de observación (parasitación efectiva).

5.2 Preferencia de *Trichogramma dendrolimi*, *T. telengai* y *Trichogramma* sp. ante huevos de *R. buoliana* y *S. cerealella*.

En las tablas Nº 3 y 4 se muestra la parasitación de *Trichogramma* ante huevos alternativos de *R. buoliana* y *S. cerealella* a los 30 minutos y 5 días de observación respectivamente, bajo condiciones de Laboratorio.

Los resultados demostraron que no existen diferencias significativas en la parasitación de *Trichogramma* sobre los huevos alternativos a los 30 minutos de observación (Apéndice Tabla 3) lo que se puede observar en la Tabla 3 al comparar en sentido horizontal el número promedio de huevos parasitados entre *R. buoliana* y *S. cerealella* por los diferentes strains. Sin embargo a los 5 días de observación sí existen diferencias significativas (Tabla 4, Figura 4; Apéndice Tabla 4). Lo anterior concuerda con la opinión de Gerding³, quien señala que la hembra de *Trichogramma* al verse expuesta ante huevos alternativos no muestra una preferencia inmediata por uno u otro hasta que los ha palpado y generalmente ovipuesto sobre ambos.

Para futuros estudios en terreno se recomienda considerar los puntos siguientes, ya que influirán de manera directa en la cantidad de parásitos a liberar:

Primero, la especie *T. telengai* con sus correspondientes strains (180, 177, 183 y 189) presenta reproducción Telotóquica, la cual fué reportada en especies de

³Comunicación personal con Marcos Gerding, Ing. Agrónomo M.S. Entomología. INIA CRI Quilamapu, Chillán.

Trichogramma por Howard y Fiske en el año 1911, desde entonces se han adherido numerosas especies como: *T. brasiliensis*, *T. pintoii*, *T. embryophagum*, *T. pretiosum*, *T. brasiliensis*, *T. brevicapillum*, *T. cacoecidae* y *T. chilonis* (Stouthamer, 1991).

Segundo, al estudiar bajo microscopio los huevos de *R. buoliana* parasitados con *Trichogramma sp.* se observó que en un 93% presentaban dos embriones, lo que se pudo comprobar al 8º día en que se produjo la emergencia.



TABLA 3. PARASITACIÓN DE DIFERENTES STRAINS DE *Trichogramma* SOBRE HUEVOS DE *R. buoliana* (R.b.) y *S. cerealella* (S. c.) LOS PRIMEROS 30 MIN. DE OBSERVACIÓN

especie	strain	número de huevos parasitados (30 min)					
		n° mínimo		n° máximo		n° promedio (+)	
		R.b.	S.c.	R.b.	S.c.	R.b.	S.c.
dendrolimi	D-4	0	4	7	12	3.8 ab	5.8 a
	D-12	0	0	3	3	1.8 c	1.6 c
	D-9	0	1	5	6	2.8 bc	3 b
	180	1	0	4	1	2.6 bc	0.2 c
telengai	177	0	0	7	4	3.6 ab	2.8 bc
	183	1	0	3	10	4.8 a	1.4 cd
	189	2	0	3	3	2.6 bc	1.6 c
sp.	T.r.	2	0	5	7	3.4 ab	2.6 bc

(+) de 5 repeticiones realizadas

cifras con la misma letra no presentan diferencias significativas

(Duncan $P < 0.05$)

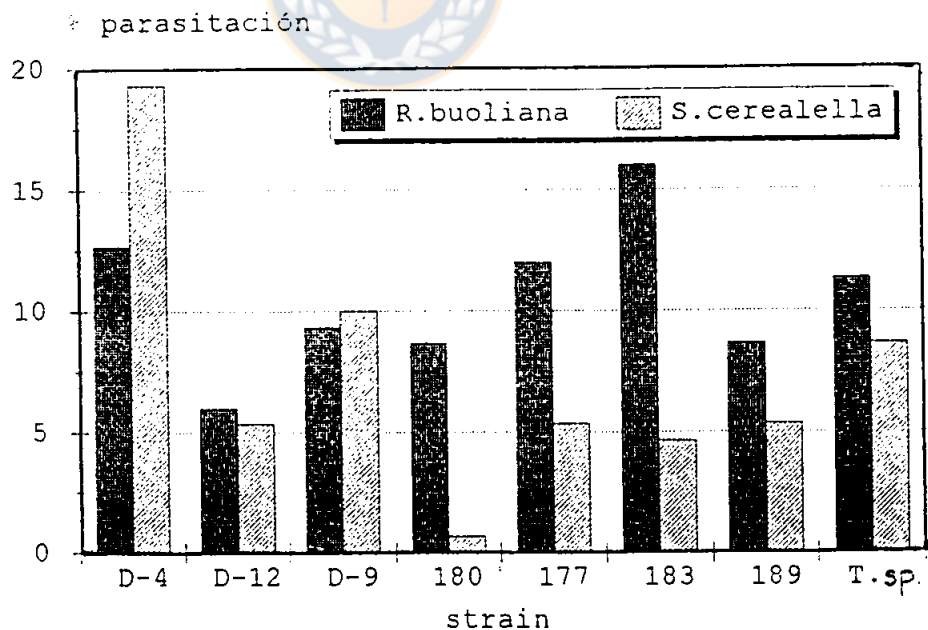


FIGURA 3. Porcentaje de parasitación de *Trichogramma* sobre huevos de *S. cerealella* y *R. buoliana* a los 30 minutos de observación.

TABLA 4. PARASITACIÓN DE DIFERENTES STRAINS DE *Trichogramma* SOBRE HUEVOS DE *R. buoliana* (R.b.) y *S. cerealella* (S. c.) A LOS 5 DÍAS DE OBSERVACIÓN

especie	strain	número de huevos parasitados (5 días)					
		n° mínimo		n° máximo		n° promedio (+)	
		R.b.	S.c.	R.b.	S.c.	R.b.	S.c.
dendrolimi	D-4	5	10	13	17	9.0 b	12.6 ab
	D-12	2	1	4	6	3.0 c	2.8 c
	D-9	11	4	24	10	15.6 a	6.8 bc
	180	1	0	8	4	4.2 c	1.8 c
telengai	177	15	3	20	12	17.2 a	6.8 bc
	183	2	0	16	10	12.2 b	4.0 c
	189	10	3	17	9	13.4 ab	4.8 c
sp.	T.r.	10	3	17	9	18.6 a	5.8 c

(+) de 5 repeticiones realizadas

cifras con la misma letra no presentan diferencias significativas

(Duncan $P < 0.05$)

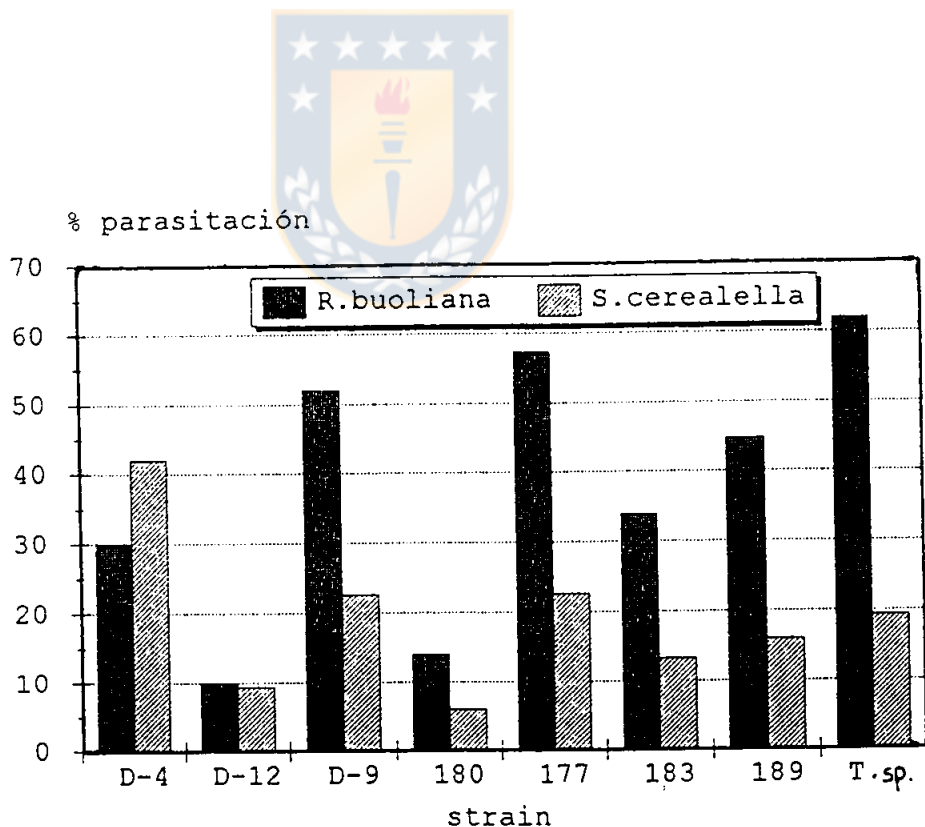


FIGURA 4. Porcentaje de parasitación de *Trichogramma* sobre huevos de *S. cerealella* y *R. buoliana* a los 5 días de observación (parasitación efectiva)

VI. CONCLUSIONES

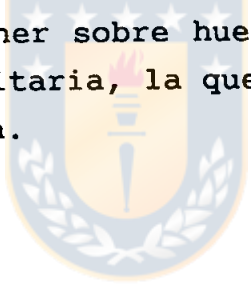
1. *Trichogramma sp.* es el mejor strain de todos los estudiados, tanto en preferencia para oviponer sobre *R. buoliana*, como eficacia parasitaria, la que alcanzó un 90% después de 5 días de exposición.

2. Los strains de *Trichogramma* ensayados no son específicos de *R. buoliana*.

3. La edad del huevo de *R. buoliana* tiende a influir negativamente el grado de parasitismo de los strains de *T. dendrolimi*, no afectando la eficacia parasitaria de los strains de *T. telengai* y *T. sp.*

VII RESUMEN

Se probó el parasitismo de tres especies de *Trichogramma* (*T. dendrolimi* con los strains D-4, D-12, D-9, *T. telengai* con los strains 180, 177, 183, 189 y *T. sp.*) sobre huevos de *Rhyacionia buoliana* y *Sitotroga cerealella*, evaluando el porcentaje de parasitación a los 30 minutos y 5 días de exposición. *Trichogramma sp.* obtuvo el mayor porcentaje de preferencia para oviponer sobre huevos de *R. buoliana*, así como la eficacia parasitaria, la que alcanzó un 90% después de 5 días de exposición.



SUMMARY

This was an in laboratory test of the parasitic ability of three species of *Trichogramma* (*T. dendrolimi*, *T. telengai* and one unidentified type) in attacking the eggs of *Rhyacionia buoliana* and *Sitotroga cerealella* 30 minutes and 5 days after laying. The unidentified 1 sp had a greater preference for eggs of *R. buoliana* attacking 90% after 5 days of laying.



VII BIBLIOGRAFIA

- Alvarez, F., Ramírez. O., Parra, P. y Fuentes, O. 1991. Evaluación de las pérdidas de volúmen aprovechable debido al daño causado por la polilla del brote (*Rhyacionia buoliana* Den et Schiff) en plantaciones de pino insigne (*Pinus radiata* D. Don) Ministerio de Agricultura CONAF, Stgo., Chile, Serie Técnica, 18 p.
- Amaya, M. 1986. Factores de calidad de *Trichogramma* spp. criado masivamente y en liberaciones en algodónero en Colombia, ICA. pp. 14-18
- Belmont, R.A., y D.H. Habeck. 1983. Parasitoids of *Dioryctria* spp. (Pyralidea; Lepidóptera) cone worms in slash pine seed production areas of North Florida, USA. Fla. Ent.. 66:399-407
- Cerda, L.A. 1985. Detección de la polilla del brote en Chile: *Rhyacionia buoliana*. Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile, Tomo 56, pp. 161-162
- Cisternas, E. y Villagra, M., 1991; Polilla del brote del Pino: Caracterización morfológica, ciclo, distribución, daños y control biológico. Bol. tec. N° 180 INIA. Remehue. 19 p.

Eglitis, A. 1974. Algunas observaciones sobre la polilla del brote *Rhyacionia buoliana* en Argentina. Rev. Chilena Entomología, 8:71-82.

Espinoza, H. 1986. Detección y control de la polilla del brote del Pino en Chile 1985-1986. Informe SAG.

----- . 1989. Detección y control de la polilla del brote del Pino en Chile 1989-1990. Informe SAG.

-----.; Beeche, C.M. y Cerda M.L. 1991. Detección y control de la polilla del brote del Pino en Chile 1990-1991. Ministerio de Agricultura. SAG.32 p.

Franz, J.M., y G. Zimmerman. 1984. Problems of forest protection in northern China with special reference to biological control. Anz ≡ Schaedlingskd Pflanzenschutz Umweltschutz. 57: 81-87

García, F., y Jiménez, J. 1992. Producción y manejo de *Trichogramma spp.* en Colombia. Colombia, ICA INFORMA. 1 (26): 3-8.

Godoy, A.E. 1985. *Rhyacionia buoliana* Den et Schiff en *Pseudotsuga menziessii* Franco. Simiente, 55 (3-4): 219.

- Hsiao. K.J. 1981. The use of biological agents for control of the pine defoliator, *Dendrolimus punctatus* (Lepidóptera; Lasiocampiridae), in China. *Protection Ecol.* 2:297-303.
- Hassan, S.A. (ed.) (1992) *Trichogramma News* vol.6 Federal Biological Research Center for Agricultura and Forestry, Braunschweig, 46 pp.
- Jiménes, J. 1986. Proceso de cría de *Sitotroga cerealella* (Oliver). Colombia, ICA. pp. 8-13
- Lanfranco, D., Aguilar, S., Vallejos, R. 1991, Siete años de interacción- *Rhyacionia buoliana*- *Pinus radiata*: aportes y avances. Informe de Convenio N° 188. Serie Técnica. Fac. Cs. Forestales, U. Austral de Chile. Valdivia, Chile 47 p.
- Miller, W.E. 1967. The European pine shoot moth. Ecology and control in the lakes strates. A publication of the Society of American Foresters. *Forest Science Monograph* 14. 72 pp.
- Parra, J. 1989. Metodología de criacao de *Anagasta kuehniella* para produçao massal de *Trichogramma spp.* *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil.* 18 (2) :403-415.
- Patil, B.V. y Thontadarya. 1984. Efficacy of the egg parasite, *Trichogramma spp.* in parasitizing the eggs of the teak skeletonizer, *Pyrausta machaelaris* Walker (Lepidóptera: Pyralidae). *Indian Forester.* 110:413-418.

- Peng, J-W.; Ma, W-Y.; Wang, X-L. and Wan, X-Q. 1984. Influence of enhancement of host egg supply on population increment of egg parasites in pine forest. *Acta Ent. Sin.* 27: 39-47.
- Prado, E.C. y Donoso, H.P. 1988. Reconocimiento macho-hembra y características larvarias de la polilla del brote del pino, *Rhyacionia buoliana* (Schiff) (Lep: Tortricidae). *Agricultura Técnica* 48 (2): 164-166.
- Robredo, F. 1992. Evaluación técnica nacional de detección y control de la polilla del brote del pino - SAG.
- Tsankov, G.; Chernev, T.; Laktarieva, L. and Ficheva, E. 1980. The eastern Rhodope strain of *Trichogramma* isolated from *Rhyacionia buoliana*, and the possibility of using it biological control. *Gorskostopanska Nauka.* 17:56-61

IX. APENDICE



TABLA 1a: ANALISIS DE VARIANZA DE PARASITACION DE *Trichogramma ssp* SOBRE HUEVOS DE *Rhyacionia buoliana* A LOS 30 MINUTOS DE OBSERVACION.

F DE V	G.L	SC	MS	F
TRATAMIENTO	23	3174.829973	138.036086	4.34 **
STRAIN (S)	7	2286.846772	326.692396	10.27 **
EDAD	2	108.058864	54.029432	1.70 **
S X H	14	779.924337	55.708881	1.75 ns
ERROR	96	3070.695929	31.980608	
TOTAL	119	6245.530640		

** Existe diferencia significativa ns = No Existe diferencia Significativa (P < 0,05)



TABLA 1b: DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS DE STRAINS DE *T. ssp* SOBRE HUEVOS DE *R. buoliana* DE 1,2 Y 3 DIAS DE EDAD A LOS 30 MINUTOS DE OBSERVACION USANDO Duncan AL 5 %.

STRAIN (S)	1 día	2 días	3 días	s-Significancia
D-4	24.00 a	19.33 a	17.33 a	20.22 a
D-12	5.33 cd	8.67 bc	11.33 abc	8.44 c
D-9	13.33 b	8.67 bc	8.67 bc	10.22 bc
180	15.33 ab	7.33 bc	7.33 c	10.00 bc
177	4.67 d	4.67 c	6.00 c	5.11 d
183	15.34 ab	5.33 c	9.33 abc	10.00 bc
189	8.00 bcd	6.00 c	5.33 c	6.45 cd
T.sp (REMEHUE)	12.00 bc	14.67 ab	15.33 ab	14.00 b
E-SIGNIFICANCIA	12.25	9.33	10.08	10.56

TABLA 2 a: ANALISIS DE VARIANZA DE PARASITACION DE *Trichogramma ssp* SOBRE HUEVOS de *Rhyacionia buoliana* A LOS 5 DIAS DE OBSERVACION.

F DE V	G.L	SC	MS	F
TREATMENT	23	29090.66494	1264.81152	6.93 **
STRAIN (S)	7	25126.89298	3589.55614	19.68 **
EDAD	2	875.22272	437.61136	2.50 ns
S X E	14	3088.54924	220.61066	1.26 ns
ERROR	96	17513.84014	175.36285	
TOTAL	119	46604.96143		

** Existe diferencia significativa ns = No Existe diferencia significativa (P < 0,05)



TABLA 2b: DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS DE PARASITACION DE STRAINS DE *T. ssp* SOBRE HUEVOS *R. buoliana* DE 1, 2 Y 3 DIAS DE EDAD A LOS 5 DIAS DE OBSERVACION USANDO DUNCAN AL 5 %.

STRAIN (S)	1 día	2 día	3 días	S-Significancia
D-4	70.67 ab	70.00 ab	54.67 b	65.11 b
D-12	49.33 bc	45.33 bcd	34.67 bc	43.11 cd
D-9	64.00 b	56.67 bc	47.33 bc	56.00 bc
180	38.00 c	26.67 de	24.67 c	29.78 de
177	16.67 d	29.33 cde	38.67 bc	28.22 e
183	47.33 bc	14.00 e	20.67 c	27.33 e
189	48.67 bc	45.33 bcd	44.67 bc	46.22 c
T.sp (Remehue)	92.00 a	84.00 a	90.67 a	88.89 a
E-SIGNIFICANCIA	53.33	46.42	44.50	48.08

TABLA 3: ANALISIS DE VARIANZA DE PARASITACION DE *Trichogramma ssp* SOBRE HUEVOS ALTERNATIVOS: A LOS 30 MINUTOS DE OBSERVACION.

F DE V	G.L	SC	MS	F
TREATMENT	15	2280.041796	152.002786	2.35 **
STRAIN (S)	7	938.724440	134.103491	2.07 ns
HUEVOS ALTERNATIVO (H)	1	421.115094	421.115091	6.51 **
S X H	7	920.202262	131.457466	2.03 ns
ERROR	64	4287.345538	64.712259	
TOTAL	79	6567.395244		

** Existe diferencia significativa ns = No Existe Diferencia (P < 0,05)



TABLA 4: ANALISIS DE VARIANZA DE PARASITACION DE *Trichogramma ssp* SOBRE HUEVOS ALTERNATIVOS: A LOS 5 DIAS DE OBSERVACION.

F DE V	G.L	SC	MS	F
TREATMENT	15	11906.93020	793.79535	10.15 **
STRAIN (S)	7	5899.97368	842.55338	11.41 **
HUEVOS ALTERNATIVO (H)	1	3590.43892	3590.43892	48.61 **
S X H	7	2416.51760	345.21680	4.67 **
ERROR	64	4707.50008	73.86595	
TOTAL	79	16614.36343		

** Existe Diferencia significativa (P < 0,05)

X.

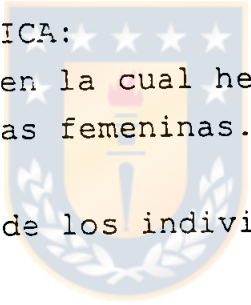


TERMINOS ENTOMOLOGICOS

CRISALIDA: Pupa obtecta de Lepidóptera

OBTECTA: Tipo de pupa que se caracteriza por presentar un tegumento externo endurecido. También llamada pupa cubierta.

PUPA: Estado intermediario entre larva y adulto.

REPRODUCCION TELOTOQUICA:  Es aquella en la cual hembras vírgenes producen descendencias femeninas.

SEXAR: Separación de los individuos por sexo.

STRAIN: Grupo de individuos de una misma especie criados bajo distintas condiciones geográficas, climáticas, etc.