

**FACULTAD DE
CIENCIAS AGRONÓMICAS
Y DE LOS ALIMENTOS**



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO**

TALLER DE TÍTULO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Evaluación de residuos de tomate para la crianza del escarabajo de la fruta seca (*Carpophilus hemipterus*) y su efecto en la cantidad y calidad de fruta de *Annona cherimola* (Mill.).

JESSIKA VEATRIZ GODOY PEZO

QUILLOTA, CHILE

2018

Indice

1. Resumen ejecutivo	1
2. Definición del problema u oportunidad	2
3. Hipótesis	4
4. Objetivos	4
4.1 Objetivo general	4
4.2 Objetivos específicos	4
5. Estado del arte	5
5.1 Origen, descripción y clasificación botánica del chirimoyo	5
5.2 Floración.	5
5.3 Polinización entomófila	6
5.4 Carophilus hemipterus como agente polinizador del chirimoyo	7
5.5 Alimentación y reproducción de C. hemipterus.	7
6 Metodología	9
6.1 Características y ubicación del huerto de chirimoyos	9
6.2 Ensayo, descripción y distribución de tratamientos	9
6.4 Evaluar la frecuencia de visitas de C. hemipterus en flores de chirimoyo en estado femenino en los distintos tratamientos	11
6.5 Evaluar y determinar el número, tamaño y forma de los frutos sobre plantas de chirimoya en los distintos tratamientos.	12
7. Referencias bibliográficas	13
8. Plan de trabajo	15
8.1 Descripción del plan de trabajo.	15
8.2 Carta Gantt.	17
9. Organización de cargos	18
9.1 Cargos y funciones	18
9.2 Organigrama	20
9.3 Descripción de cargos y funciones	21
10. Resultados esperados	22
11. Presupuesto	23
11.1 Presupuesto total por cuenta (M\$)	23
11.2 Presupuesto total por año	24
12. Anexos	24

1. Resumen ejecutivo

La actividad de mayor costo en el cultivo del chirimoyo (*Annona cherimola* Mill) es la polinización manual (hasta un 60%), concentrando su producción entre la IV y V región del país. Los elevados costos de la polinización manual (entre los meses de diciembre y febrero) requieren de la búsqueda de alternativas plausibles para los pequeños y medianos productores.

Diversos autores plantean como una alternativa a este problema la polinización y posterior liberación masiva de *Carpophilus hemipterus* (L.), en huertos de chirimoyos, este insecto perteneciente a la familia Nitidulidae, catalogándolo como uno de los principales coleópteros capaces de visitar y polinizar flores del chirimoyo.

Otros autores preliminarmente determinaron que para polinizar una flor de chirimoyo y obtener frutos no deformes se requiere cuatro de estos escarabajos, sobre esta base se plantea que la polinización realizada por el escarabajo de la fruta seca puede ser aumentada en conjunto con residuos de tomate, lo que facilitaría la crianza de este insecto a nivel de campo, aumentando la frecuencia de coleópteros en la flor del chirimoyo en estado femenino.

Finalmente, se espera un efecto positivo en la cantidad y calidad de los frutos obtenidos en los tratamientos con liberación masiva de *Carpophilus hemipterus* en presencia de residuos de tomate bajo la canopia. Se espera que este proyecto determine un manejo alternativo a la polinización manual.

2. Definición del problema u oportunidad

En los últimos años en Chile el cultivo del chirimoyo (*Annona cherimola* Mill.) ha decrecido en términos de superficie plantada, concentrándose entre las regiones de Coquimbo y Valparaíso. En este sentido, destacan localidades como la Serena, La Cruz y Quillota, las cuales cuenta con una superficie de 479 ha de este cultivo (ODEPA, 2012). Según datos de CFFA (2000) en el año 2000 existía una superficie plantada a nivel nacional de 1.250 ha.

Una de las principales razones del decrecimiento de superficie plantada con este cultivo frutal, es el incremento del costo de mano de obra de la polinización manual requerida por este cultivo. Este costo alcanza incluso al 60% de los costos totales asociados a su cultivo.

La reducción de dichos costos, mediante otro método de polinización, permitirían a este cultivo transformarlo en una interesante alternativa para pequeños y medianos productores de Chile Central.

Las flores del chirimoyo son hermafroditas presentando dicogamia del tipo protoginia, situación que no permite la autopolinización bajo condiciones normales (De La Rocha, 1967). Estudios han permitido observar que los insectos polinizadores visitantes de flores son escasos en Chile Central (Saavedra, 1977), teniendo un rendimiento de 4 a 6 t/ha muy por debajo en comparación con la polinización manual que alcanza las 12 a 15 t/ha (Gardiazabal y Rosenberg, 1993).

Estudios previos demostraron que algunos insectos son capaces de visitar y polinizar *A. cherimola*, entre los que destaca el escarabajo de la fruta seca (*Carpophilus hemipterus*) (Gazit et al., 1982; George et al., 1989; Nagel et al., 1989; Nadel y Peña, 1994). Las actividades de dichos escarabajos en las flores incluyen alimentación, copula y período de quiescencia. Esta actividad en la flor se prolonga por más de un mes de duración, lo que permite polinizar por más tiempo las flores del chirimoyo.

Investigaciones realizadas por López (1992) en región de Valparaíso, Chile han identificado tres especies de coleópteros polinizadores presentes en las flores del chirimoyo, entre las cuales destaca *Carpophilus hemipterus*. Este insecto basa su dieta en detritos en descomposición de productos hortofrutícolas como lúcuma, chirimoya, tomate. Lo que podría permitir su desarrollo en campo utilizando cualquiera de estos sustratos, ya que son un recurso fácil de obtener en la época en la cual se produce la floración máxima del chirimoyo. Residuos de tomate podrían resultar más económicas y además presentan un alto porcentaje de agua en su composición (94 %) lo cual favorece su prolificidad. De lo anterior, es posible plantear que la aplicación de residuos de tomate en huertos de chirimoya previo a la floración, sería una opción para la multiplicación de *C. hemipterus* a nivel de campo, logrando rendimientos comerciales en comparación con huertos donde no hubo aplicación de tomate.

Gazit *et al* (1982) relacionaron el número de *C. hemipterus* presente durante la floración con el porcentaje de cuaja, forma y calidad de la fruta y determinaron que flores con al menos cuatro insectos produjeron frutos de mejor calidad. Si la cantidad de coleópteros llegara a disminuir, también lo haría la calidad de aquellos, en base a lo anterior se hace imprescindible incrementar por sobre este número de *C. hemipterus*, visitante la flor del chirimoyo. Se pretende incorporar residuos de tomate bajo la canopia con el objetivo de, verificar el efecto del incremento de *C. hemipterus* en la cantidad y calidad de frutos de *Annona cherimola*.

3. Hipótesis

La aplicación de residuos de tomate en huerto de chirimoyo influye en la abundancia de *Carpophilus hemipterus* en sus flores, aumentando la producción de frutos y mejorando sus parámetros de calidad (tamaño y forma) en comparación con huertos sin presencia de residuos.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

- Evaluar la eficiencia de residuos de tomate para la crianza de *Carpophilus hemipterus* y su efecto en la cantidad y calidad de frutos.

Objetivos específicos

- Evaluar la frecuencia de larvas y adultos de *C. hemipterus* en residuos de tomates a los 0 y 14 días de la liberación en huerto, para los distintos tratamientos.
- Evaluar la frecuencia de visitas de *C. hemipterus* en flores de chirimoyo en estado femenino en los distintos tratamientos.
- Evaluar y determinar el número, tamaño y forma de los frutos sobre plantas de chirimoya en los distintos tratamientos.

5. Estado del arte.

5.1 Origen, descripción y clasificación botánica del chirimoyo.

El chirimoyo pertenece a la familia Annonaceae, ubicándose en zonas altiplánicas entre Ecuador y Perú, las que presentan un clima tropical en altura. Las Annonaceae en general, están distribuidas en áreas tropicales y subtropicales que en América alcanza 900 especies, mientras que en otras áreas como África son cerca de 450 especies, llegando incluso a 1.200 en Australasia (León,1987).

El chirimoyo es una especie introducida, que corresponde a una única especie, de las casi cincuenta que componen este género, que actualmente se comercializa en Chile. Destacándose la chirimoya por ser una de las frutas tropicales más apreciadas dentro del género con un alto valor comercial, siendo cultivada tanto en Europa, California y América del Sur en climas subtropicales adecuadas para su desarrollo.

5.2 Floración.

Las flores son de tipo completa y presentan dicogamia, es decir, la maduración de los sexos ocurre a destiempo, en el caso del chirimoyo es del tipo protoginea, es decir, madura la parte femenina antes que la masculina. La dicogamia protoginea floral es responsable del bajo porcentaje de cuaja que se obtienen en sus frutos (Cordoba,1961).

En Chile, las flores se encuentran en antesis entre las 11:00 y 17:00 h siendo su maduración en el mismo día entre las 13:30 y las 18:30 h. El estado masculino se produce al día siguiente entre las 18:00 y 20:00 h (Ramirez,1979). La condición climática de Chile en la zona central presenta baja humedad relativa y alta temperaturas durante el período de floración. Esto acentúa esta dicogamia en la especie, con bajos porcentajes de cuaja natural.

5.3 Polinización entomófila

La polinización entomófila es aquella que tiene como agente polinizador un insecto. La polinización del chirimoyo es un fenómeno donde inciden múltiples variables, desde el suelo hasta la biología misma de los polinizadores y sus relaciones ecológicas, las cuales pueden afectar la implementación de una propuesta para el estudio y análisis del rol que cumple el escarabajo *C. hemipterus* en la polinización de *A. cherimola* Mill.

Debido a la baja diversidad que presentan los huertos en Chile. Los rendimientos alcanzados con la polinización entomófila natural en chirimoyo son de 4 a 6 t/ha (Gardiazabal y Rosenberg, 1993). Huertos comerciales de chirimoyo podrían alcanzar 8 a 10 t/ha con la incorporación masiva de *C. hemipterus*.

En sus zonas de origen el chirimoyo presenta una gran diversidad de insectos polinizadores, lo que no representa un elevado costo de producción obteniendo producciones de frutos con mejores calibres.

Estudios realizados por López (1992) en Quillota identificaron tres coleópteros polinizadores presentes en la flor, siendo el más importante *C. hemipterus* determinándose además que es posible obtener fruta en condiciones de campo con la incorporación de este insecto (Gardiazabal y Rosenberg, 1993).

La investigación realizada por Gazit *et al.*, (1982) llegó a relacionar el número de insectos presente durante la floración con el porcentaje de cuaja, forma y calidad de la fruta, indicando que en aquellas flores donde había al menos cuatro insectos produjeron frutos de mejor calidad, es decir, si la cantidad de coleópteros llegara a disminuir, también lo haría la calidad de aquellos.

5.4 *Carpophilus hemipterus* como agente polinizador del chirimoyo

El papel que juegan los escarabajos nitidulidos como polinizadores de las anonas se estableció en Israel (Hinton,1945) posteriormente en Florida, Estados Unidos (Nagel et al.,1989), Australia (George et al.,1989). Estos escarabajos son capaces de transferir polen desde los estambres a los estigmas en la misma flor o a otras flores en el momento de dehiscencia de anteras, la ocurrencia de los escarabajos nitidulidos en las flores de *A. cherimola* Mill aumentó con temperaturas entre 20 -30°C (George, 1988).

La actividad de los coleópteros tales como escarabajo de la fruta seca, incluyen su alimentación, cópula y período de quiescencia, lo cual se traduce en visitas prolongadas que van desde varias horas hasta algunos días, mientras las flores van cambiando de sexo a través de las horas del día. *C. hemipterus* logra entrar en la flor cuando está en su fase femenina en la hora de la mañana, este insecto se mantiene en la base de los pétalos, caminando sobre estambres y estigmas, logrando dispersarse cubierto de polen a otras flores receptivas (Nadel y Peña 1994).

5.5 Alimentación y reproducción de *C. hemipterus*.

Strider (1953) realizó una investigación para determinar la dieta que requiere *C. hemipterus*, en la cual observó la amplia gama de productos para su adecuada nutrición y desarrollo. Las óptimas condiciones para los escarabajos nitidulidos se encuentran en la fruta en descomposición y bajo vegetación en condiciones que oscilan aproximadamente entre

25 -30 ° C y 75-95% HR (Schmidt, 1935, Stride, 1953, E1-Kadi *et al.*, 1962).

La alimentación del escarabajo de la fruta seca corresponde a productos almacenados y vegetales en descomposición (Prado,1987). Este coleóptero puede ser multiplicado en diversos sustratos naturales (chirimoya, lúcuma, níspero, tomate y zapallo) en condiciones óptimas de 18,3°C y 58% de HR en promedio. Se ha podido determinar que en sustratos de lúcuma y chirimoya se logra mayor descendencia que en sustrato de tomate y zapallo (Alcaíno,1993) Sin embargo, el tomate le confiere altos valores de humedad relativa (94

%) a bajo costo, razón por la cual este sustrato fue seleccionado en esta investigación. Lo anterior beneficiaría a las larvas, e indirectamente, estimularía el desarrollo de microorganismos, dado que estos últimos prosperan en casi cualquier material orgánico húmedo y que genera fermentos que resultan atractivos para dichos insectos (Nuez,1995)

En cuanto a reproducción, los huevos de *C. hemipterus* que son sometidos a 25°C eclosionan dentro de las 48 h luego de haber sido puesto dentro de frutos en descomposición, por otra parte, las larvas para su desarrollo requieren que los productos tengan por lo menos un 30 % de agua o que estén invadidos por hongos o en procesos de descomposición. Este tipo de coleópteros no completa su desarrollo en lugares con humedad relativa inferior al 70%, obteniendo finalmente adultos longevos con gran capacidad de vuelo (Strider, 1953).

En una investigación realizada por George *et al* (1989) se encontró que la polinización entomófila, resultó más efectiva que la anemófila y la autopolinización, determinando además que la puesta en terreno de fruta en descomposición aumentó el número de nitidulidos y posteriormente la cuaja de chirimoyas. Observando que el sustrato de piña en descomposición resultó atractivo en este insecto. Además, resultó exitoso para la reproducción. El estudio sugiere que ubicar pequeñas cantidades de piña en descomposición en intervalos frecuentes (3 semanas), los escarabajos nitidulidos se desarrollan en este sustrato no siendo atraídos a la flor. El mismo estudio sugiere que para aumentar la cantidad de *C. hemipterus* es necesario proporcionar condiciones ideales para ellos, como la humedad ideal bajo la canopia.

6 Metodología

6.1 Características y ubicación del huerto de chirimoyos

El ensayo se llevará a cabo en un huerto de chirimoyo ubicado en Agrícola el Roble Ltda, en la localidad de Longotoma, región de Valparaíso (-32.308118- 71.224629).

Este estudio se efectuará sobre var. Concha lisa, de 20 años con una altura promedio de los árboles de 1,7 m y un marco de plantación de 5,5 x 5 m. El huerto produce en promedio 11 t/ha por temporada (2017). Antecedentes del huerto indican que la polinización manual es 49% efectiva, polinizando en promedio 250 a 350 flores/árbol.

6.2 Ensayo, descripción y distribución de tratamientos.

Un estudio de campo debidamente replicado (n=3) será conducido para evaluar la frecuencia de larvas y adultos de *C. hemipterus* en residuos de tomate.

Los tratamientos a evaluar son:

T1: Liberación de 1000 *C. hemipterus* por planta con residuos de tomate (4 tomates por planta).

T2: Liberación de 1000 *C. hemipterus* por planta sin residuos de tomate.

T3: Polinización manual.

Dos árboles, que constituirán la unidad experimental serán encerrados en una jaula construida con malla. La jaula será construida con malla antiafido de 1,5 mm², de 16m de largo x 5,0 ancho y 3,5 m de altura.

El residuo de tomate se ubicará bajo la canopia del chirimoyo, dispuesto en una bandeja plástica, para su posterior retiro. De acuerdo a lo propuesto por Strider (1953), las bandejas se ubicarán en campo dos semanas previo al inicio de floración del chirimoyo, para la recepción de los insectos.

Una crianza de *C. hemipterus* en laboratorio será conducida según lo propuesto por Strider (1953). A partir de platos de vidrio limpio con papel de filtro doblado y húmedo se recolectan los huevos ovipuestos en los pliegues de papel filtro, eclosionando luego de 48 h. Se estima un ciclo de 35 d para la obtención de adultos capaces de polinizar las flores del chirimoyo.

Posteriormente, se liberará un total de 2.000 coleóptero por unidad experimental tres semanas antes de la máxima floración, se estima que el número de insectos liberados permitiría la polinización de 250 flores por árbol.

Los parámetros a evaluar para este objetivo será la cantidad de larvas y adultos que se encuentren dentro del tomate. La actividad se llevará a cabo el día 0 y 14 entre las 8:00-12:00 h luego de la liberación masiva de coleópteros, muestreando un total de 8 tomates por unidad experimental. Estos datos permitirán proyectar el número de *C. hemipterus* en campo al momento de la máxima floración del chirimoyo.

Se utilizará un ANDEVA para comparar la frecuencia de larvas y adultos entre los tratamientos, utilizando una prueba de Tukey ($\alpha = 0,05$) para permitir una mejor separación de las medias y verificar diferencias entre estas.

6.4 Evaluar la frecuencia de visitas de *C. hemipterus* en flores de chirimoyo en estado femenino en los distintos tratamientos

Estudio de campo: Un estudio de campo debidamente replicado (n=3) será conducido para evaluar la frecuencia de visitas de *C.hemipterus* en flores de chirimoyo. Los tratamientos a evaluar son:

T1: Liberación de 1000 *C. hemipterus* por planta con residuos de tomate (4 tomates por planta).

T2: Liberación de 1000 *C. hemipterus* por planta sin residuos de tomate.

T3: Polinización manual.

Para cumplir este objetivo se recolectarán 50 flores por árbol en un total de 10 árboles por tratamiento en cada uno de los bloques. Las muestras serán llevadas al laboratorio de entomología para ser observadas bajo lupa estereoscópica para registrar la frecuencia de *C. hemipterus*. Otras especies de insectos no objetivo serán contabilizadas.

Dicha actividad se realizará entre de las 08:00 -13:00 pm realizando esta medición una vez por semana durante los meses de enero y febrero (Kishore *et al* ,2012).

Se utilizará un ANDEVA para comparar la abundancia de *C.hemipterus* entre los tratamientos, utilizando una prueba de Tukey ($\alpha = 0,05$) para permitir una mejor separación de las medias y verificar diferencias entre estas.

6.5 Evaluar y determinar el número, tamaño y forma de los frutos sobre plantas de chirimoya en los distintos tratamientos.

Estudio de campo: Un estudio de campo debidamente replicado (n=3) será conducido para evaluar y determinar el número, tamaño y forma de los frutos sobre plantas de chirimoya.

Los tratamientos a evaluar son:

T1: Liberación de 1000 *C. hemipterus* por planta con residuos de tomate (4 tomates por planta)

T2: Liberación de 1000 *C. hemipterus* por planta sin residuos de tomate

T3: Polinización manual.

Previamente a comparar los tratamientos se realizará una polinización de tipo manual de 250 flores por árbol en un periodo de 4 semanas entre 8.00-14:00 h. Dicha labor se efectuará sobre la totalidad de las flores completamente expuestas que el árbol disponga, lo que se registrará en una planilla de cálculo.

Posteriormente se cosecharán los frutos obtenidos en los distintos tratamientos, sobre los cuales se contabilizará el número total de frutos, calibre, peso total de los frutos por árboles y su simetría.

Los frutos se pesarán individualmente usando una balanza electrónica. Posteriormente se determinará el calibre de una submuestra de 100 frutos. El parámetro de simetría de la submuestra se determinará de manera visual, asignándole una categoría referencial a los frutos.

Un test de comparaciones múltiples de Kruskal-Wallis con una corrección de Bonferroni se utilizará para detectar diferencias en los tratamientos.

7. Referencias bibliográficas.

- Alcaíno, R. 1993. Evaluación de cinco sustratos naturales crianza de *Carpophilus hemipterus* y estudio de su ontogenia. p. 80. Tesis Ing. Agr. Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agonomía. Quillota, Chile.
- De la Rocha, G.1966. Cultivo de la chirimoya. Chacra 18(8): 33-35
- El-Kadi, E., H. Zazou, A. El- Deeb, S. Hammad.1962. The biology of the dried-fruit beetle, *Carpophilus hemipterus*. Alexandra Journal of Agricultural Research10:19-40.
- Fernández, D.1996. Evaluación de tres sustratos naturales y tres artificiales para la crianza de *Carpophilus hemipterus* (Col: Nitidulidae) y de su potencial polinizador del chirimoyo (*Annona cherimola* Mill.). p.75. Tesis Ing. Agr. Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. Quillota, Chile.
- Gardiazabal, F y G. Rosenberg.1993. El Cultivo del Chirimoyo. 145 p. Ediciones Universitarias de Valparaíso. Valparaíso. Chile.
- Gazit, S, I. Galon, y H. Podoler.1982. The role of the nitidulid beetles in natural pollination of Annona in Israel. J. Amer. Soc.Hort.Sci. 107(5): 849-852.

- George, A., R. Nissen, D. Ironside and P. Anderson. 1989. Effects of nitidulid beetles of pollination and fruit set of *Annona* spp. Hybrids. *Scientia horticulturae* 39(4): 289-299.
- Hinton, H. 1945. A monograph of beetle associated with stored products.p.443. British Museum. London, Uk.
- James, D., R Bartelt and R. Faulder.1994. Attraction of *carophilus* spp (Coleoptera: Nitidulidae) to synthetic aggregation pheromones and host-related coatractans in Australian stone fruit orchards: beetle phenology and pheromone dose studies. *Journal of chemical ecology* 20 (11) :2805-2819.
-
- Jenkins, A., C. Millan, A. Cline, T. Mcelrath, B. Irish and R. Goenaga. 2015. Attraction of pollinators to atemoya (*Annona squamosal* x *Annona cherimola*) in Puerto Rico using commercial lures and food attractans. *Journal of economic entomology* 108(4): 1924:1929.
- López, E., R. Rojas.1992. Artrópodos asociados a la floración del chirimoyo (*Annona cherimola* Mill.) en la localidad de Quillota, Quinta Región, Chile. *Acta Ent. Chilena* 17: 101-106.
- Nadel, H., and E. Peña.1994. Identity, behavior, and efficacy of nitidulid beetles (Coleoptera: Nitidulidae) pollinating commercial annona species in florida. *Environmental Entomology* 23(4):878-886.
- Prado, E. 1987. El género *Carpophilus stephens* (Coleóptera:Nitidulidae) en Chile. *Revista chilena de estomología.* 15:27-32.

- Ramírez, M.1987. Efecto de algunos reguladores de crecimiento en el desarrollo de la flor del chirimoyo. p. 43. Tesis Ing. Agr. Universidad de Chile. Facultad de Agronomía. Santiago, Chile.
- Schmidt, C.1935 Biological studies on the nitidulid beetles found in pineapple fields. Annal of the entomological society of America. 28:475-511.
-

8. Plan de trabajo

8.1 Descripción del plan de trabajo.

Compra de insumos para la puesta en marcha del ensayo: Se comprará malla antiáfidos, palos impregnados, candados, clavos, termómetros, insufladores, frascos, herramientas varias.

Adaptación del ensayo: Se sorteará y marcará la distribución de los tratamientos para comenzar con la construcción de las jaulas las cuales se harán con palos sulfatados y malla antiáfido. Luego serán distribuidos los cuatro tomates por árbol en las plantas, por lo tanto, se requiere de 8 tomates por cada unidad experimental, además del termómetro ambiental por jaula y uno en el exterior. Dicha tarea durará aproximadamente 4 meses y se realizará en la primera temporada.

Recolección y crianza de insectos en el laboratorio: Se colectarán insectos desde campo y que luego se criarán en baterías de Flanders usando tomate como sustrato alimenticio. De esta manera se espera tener un mejor desempeño de los adultos sobre el mismo sustrato que serán liberados. La crianza comenzará en junio de cada temporada y se mantendrá hasta febrero para contar con un stock de insectos adecuados hasta el transcurso de la polinización.

Puesta en marcha de los tratamientos: Según corresponda se realizará la polinización manual, entomófila (liberación de los insectos en las jaulas) y sin intervención. Tendrá en total, una duración de unos cuatro meses por temporada, tomando como punto de partida el momento de la liberación de los insectos en las jaulas de los tratamientos con polinización entomófila, momento en que también comenzará con el monitoreo de las plantas colocadas en el suelo mientras que la polinización manual comenzará después a mediados de diciembre en apertura floral terminando los tratamientos a mediados de febrero, el transcurso de tiempo es sujeto al cambio, dependerá de las temperaturas y humedades relativas del sector.

Elaboración de informe parcial: Este informe dará a conocer los resultados obtenidos hasta la cosecha de la primera temporada. Se contará con unos 40 d para hacerlo.

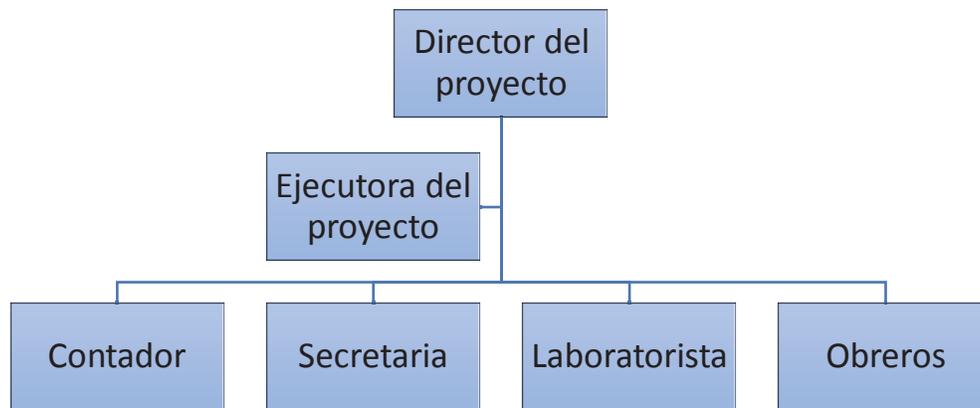
Elaboración de informe final: En este informe se obtienen los resultados y análisis finales de los tratamientos. Tardará aproximadamente unos 70 d.

8.2 Carta Gantt.

			Vínculo entre la empresa y el ejecutor del proyecto.		
Veatriz Godoy Pezo	Ingeniero Agrónomo	Director alterno del proyecto Ejecutora del proyecto	Compra de materiales Puesta en marcha del proyecto Coordinación del proyecto.	28,00	40 meses
Secretaria	Secretaria general	Labores de secretaria	Llevar los datos recopilados a un programa Realización de contactos para algunos insumos y personal.	2,00	40 meses
Contador	Contador general	Tareas de contabilidad.	Encargado de colaborar y analizar los registros contables, tributarios y financieros de la empresa.	4,00	40 meses
Laboratorista	Enseñanza media completa	Tareas en laboratorio	Encargado de capturar el	12,00	40 meses

			insecto. Crianza de insectos en laboratorio, manteniendo un stock.		
Mano de obra	Enseñanza media completa	Construcción jaula	Personal que realice la construcción de las jaulas y la mantención de estas.	5,4	45 días
Mano de obra	Enseñanza media completa	Polinización manual	Polinización manual durante tres meses, en cada temporada.	5,4	9 meses

9.2 Organigrama



9.3 Descripción de cargos y funciones

Director del Proyecto: Persona natural que ejerce como Ingeniero Agrónomo, estará encargado de la vinculación entre la empresa y la ejecutora del proyecto. Con una supervisión semanalmente del proyecto. Posee una dedicación del 20 % de su tiempo de trabajo al proyecto, siendo este un aporte no pecuniario con una valorización de \$300.000 mensuales.

Ejecutora del proyecto: Ingeniera Agrónoma encargada de las coordinaciones general del proyecto en campo, compra de insumo y puesta en marcha del plan de trabajo y de la elaboración de informes de avance y final del proyecto. Su contrato es por toda la duración del proyecto y su sueldo se paga con el aporte del fondo concursable correspondiente a \$700.000 mensuales.

Secretaria: Es la responsable de la gestión del orden y seguimiento de cada una de las etapas del proyecto a realizar. En este caso, la labor será ejecutada por la secretaria que forma parte del equipo de trabajo de esta empresa, le destinará un 7% de su tiempo real al proyecto, por lo cual, su aporte es considerado no pecuario, valorizado en \$21.000 mensuales.

Contador: Profesional con estudios de contabilidad general, encargado de colaborar, analizar y proponer los métodos y procedimientos para realizar los registros contables, tributarios y financieros del proyecto. El servicio que prestará será desde el inicio del proyecto, siendo un sueldo de tipo pecuniario, aportado por el fondo concursable con un valor mensual de \$150.000.

Laboratorista: Persona con enseñanza media completa que será el encargado de la búsqueda y recolección, crianza y liberación en campo de los coleópteros. El servicio que presta dicha persona será realizado durante dos temporadas, siendo el sueldo de tipo pecuniario, aportado por el fondo concursable, con un valor de \$300.000 mensuales.

Construcción: Se requiere de 5 obreros para la construcción de las jaulas del ensayo. Serán contratados en la primera etapa del ensayo, ya que con estructuras que se requieren para la puesta en marcha del proyecto. El pago que se realizará, será de \$20.000 diarios por un periodo aproximado de 45 días, siendo un costo aportado por el fondo concursable, es decir corresponde al tipo pecuniario.

Polinizadoras: Tres personas que tengan experiencia en polinización, en este caso con las jefas de polinización que cuenta la empresa hace más de 3 años, el costo de su pago que corresponde a \$20.000 diarios será aportado por la empresa, su labor va desde diciembre hasta mediados de febrero.

Mano de obra: Trabajador que pertenezca a la empresa y conozca las inmediaciones de esta. Ejecutando el acondicionamiento de las jaulas en terreno, colocando las bandejas de tomate. Realizando el conteo de los insectos por unidad experimental, dando cuenta a la encargada del proyecto de cualquier inconveniente que se genere. Será contratado desde la puesta en marcha del tratamiento hasta el final. Posee un costo pecuniario aportado por el fondo concursable de \$ 400.000 por mes.

10. Resultados esperados

	Descripción	Resultado esperado
1	Evaluar la frecuencia de larvas y adultos de <i>C. hemipterus</i> en residuos de tomates a los 0 y 14 días de la liberación en huerto para los distintos tratamientos	Se espera que <i>C. hemipterus</i> se alimente y reproduzca en residuos de tomates implementados en huertos.
2	Evaluar la frecuencia de visitas de <i>C. hemipterus</i> en flores de chirimoyo en estado femenino en los distintos tratamientos.	Se espera una mayor presencia de insectos en flores de chirimoyo en estado femenino en el tratamiento con residuos de tomate bajo la canopia en comparación al tratamiento sin residuo.
3	Evaluar y determinar el número, tamaño y forma de los frutos de chirimoya sobre plantas de chirimoya en los distintos tratamientos.	Se espera obtener una mayor cantidad y calidad de frutos en huertos con presencia de residuos de tomate. Frutos obtenidos con polinización entomófila más residuos de tomate logran calibres comerciales.

11. Pre su pu est o.

res up ues to tot al por

11.1 F

cuenta (M\$)

Cuenta	Fondo concursable	Empresa	Total
Total Recursos Humanos	45,36	19,44	64,8
Total Administración	5,32	2,28	7,60
Total Inversión	5,36	2,30	7,66
Total Operación	24,07	10,31	34,38
Total Proyecto Sin Improvisto	80,11	34,33	114,44

5% de imprevisto	4,01	1,72	5,72
Total Proyecto Con Imprevisto	84,12	36,05	120,16

11.2 Presupuesto total por año

Cuenta	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Total Proyecto
Total Recursos Humanos	8,10	18,90	18,90	18,90	64,80
Pecunario	6,70	14,70	14,70	14,70	50,80
No Pecunario	1,40	4,20	4,20	4,20	14,00
Total Administración	1,84	1,92	1,92	1,92	7,60
Pecunario	1,30	1,04	1,04	1,04	4,42
No Pecunario	0,54	0,88	0,88	0,88	3,18
Total de Inversión	7,66	0,00	0,00	0,00	7,66
Pecunario	5,36	0,00	0,00	0,00	5,36
No Pecunario	2,30	0,00	0,00	0,00	2,30
Total Operación	14,90	6,50	6,50	6,50	34,40
Pecunario	11,70	1,90	1,90	1,90	17,40
No Pecunario	3,20	4,60	4,60	4,60	17,00
Total proyecto	32,50	27,32	27,32	27,32	114,46

12. Anexos

Detalle de presupuesto.

Concepto	Valor unitario	Unidad	Costo total proyecto
Bloqueador	17.000	Litro	34.000
Insuflador	3.500	Unidad	28.000
Harina tostada	1.200	Kilogramo	12.000

Frascos de vidrio	435	Unidad	5.522
Nevera	5.000	Unidad	20.000
Materiales de oficina	30.000	Unidad	30.000
Palos sulfatados	2.450	Unidad	2.205.000
Clavos	1.250	kilogramo	2.500
Candado	2.000	Unidad	20.000
Malla antiáfido	3.200	Franjas 2x1	5.760.000
Herramientas	40.000	unidad	40.000
termometro	1.490	unidad	29.800
Tablas sulfatadas	1.800	Unidad	2.700.000
Bandejas	500	Unidad	40.000
Tomates	2.000	Cajón	80.000
Combustible Camioneta	900	Km/litro	6.375.000
Uso laboratorio	200.000	mensual	5.600.000
Uso oficina	150.000	Mensual	11.400.000
Subtotal			34.381.520

Detalle recurso humano.

Recursos humanos	unidad	costo unitario (\$)	Total proyecto
Honorario director del proyecto	mensual	200.000	8.000.0000
Honorario ejecutora del proyecto	mensual	700.000	28.000.000
Honorario secretaria	mensual	50.000	2.000.000
Honorario Contador	mensual	100.000	4.000.000
Honorario laboratorista	mensual	300.000	12.000.000

Honorario constructores	diario	20.000	2.700.000
Honorario polinizadoras manual	mensual	300.000	5.400.000
Honorario mano de obra	mensual	300.000	2.700.000
Subtotal			64.800.000
Subtotal			64.800.000

Detalles de inversión.

Inversión	Cantidad total	Precio	Total
Computador	1	329.000	329.000
Impresora	1	31.990	31.990
Camioneta (Fiat strada cabina simple)	1	7.290.000	7.290.000
total		7.650.990	7.650.000