



Fundación para la
Innovación Agraria

MINISTERIO DE AGRICULTURA



UNIVERSIDAD
DE LA FRONTERA

Informe final

Nombre del proyecto	Estudio para el apoyo al manejo productivo mediante el control biológico de plagas a través de murciélagos insectívoros para una agricultura más sostenible y adaptada al Cambio Climático en el Centro-Sur de Chile
Código del proyecto	PYT-2017-0188
Nº de informe	2
Período informado	desde el Abril hasta Noviembre
Fecha de entrega	23/03/2018

OFICINA DE PARTES 2 FIA RECEPCIONADO 23 MAR 2018
Fecha
Hora 16:30
Nº Ingreso 47669

INFORME TÉCNICO FINAL INSTRUCTIVO

1. OBJETIVO

Informar al FIA de los resultados finales e impactos logrados del proyecto; de la metodología utilizada y las modificaciones que se le introdujeron; y del uso y situación presente de los recursos utilizados, y especialmente de aquellos provistos por el FIA.

2. FECHA DE REALIZACION

El Coordinador del Proyecto presentará el Informe Final en la fecha estipulada en el contrato.

3. PROCEDIMIENTOS

El Informe Final deberá ser enviado a la Dirección Ejecutiva del FIA, en 3 copias (original y dos copias) y su correspondiente diskette, acompañada de una carta de presentación firmada por el Coordinador del Proyecto presentando el informe e identificando claramente el proyecto con su nombre y código. El FIA revisará el informe y dentro de los 45 días hábiles siguientes a la fecha de recepción enviará una carta al coordinador del proyecto informando su aceptación o rechazo. En caso de rechazo, se informará en detalle las razones. El ejecutor deberá corregir los reparos u observaciones, motivo del rechazo, dentro del plazo determinado por el FIA y que no podrá ser inferior a 10 días hábiles, contados desde la fecha en que fueron comunicadas al ejecutor. El incumplimiento de la obligación de subsanar los reparos u observaciones será también sancionado con una multa diaria.

La información debe ser presentada en forma clara y concordante con los objetivos del proyecto. El lenguaje debe ser claro, siguiendo las normas de la redacción científica y técnica. El informe debe incluir o adjuntar los cuadros, gráficos, fotografías y diapositivas, publicaciones, tesis, estudios de mercado, informes de consultoría, material de difusión, material audio-visual, y otros materiales que complementen o apoyen la información y análisis presentados en el texto central; que hayan sido realizados en el marco del proyecto o sobre la base de los resultados obtenidos.

La información presentada en el informe técnico final debe estar vinculada a la información presentada en el informe financiero final.

El FIA se reserva el derecho de publicar una versión del Informe Final editada especialmente para estos efectos.

4. CONTENIDO

El informe final técnico y de gestión debe incluir como mínimo, información sobre todos y cada uno de los puntos indicados a continuación, y siguiendo en lo posible el orden indicado.

INFORME TECNICO Y DE GESTIÓN FINAL

EJECUTOR:

Nombre	Universidad de La Frontera
Giro	Educación – Investigación
Rut	
Representante	Sergio Antonio Bravo Escobar

NOMBRE DEL PROYECTO:

Estudio para el apoyo al manejo productivo mediante el control biológico de plagas a través de murciélagos insectívoros para una agricultura más sostenible y adaptada al Cambio Climático en el Centro-Sur de Chile

CODIGO: PYT-2017-0188

N° INFORME: FINAL

PERIODO: desde Abril 2017 hasta Diciembre 2017

NOMBRE Y FIRMA COORDINADOR PROYECTO

Nombre	Fulgencio Lisón Gil
Rut	
Firma	

I. RESUMEN EJECUTIVO

Resumen ejecutivo del desarrollo del proyecto, sus resultados y los impactos esperados. Debe ser globalizante, incorporando aspectos de importancia general dentro del proyecto, y dejando la discusión de detalle en el Texto Principal. Debe ser corto y específico, no repitiendo las discusiones, análisis y calificaciones específicas contenidas en el Texto Principal.

La mayoría de las especies de murciélagos son insectívoras y se alimentan exclusivamente de insectos. Existen multitud de evidencias científicas que han demostrado su importancia en los servicios ecosistémicos, ya que actúan como controladores naturales de plagas agrícolas y forestales. Además, están amenazados y se encuentran protegidos tanto en la legislación internacional como nacional.

La mayoría de las plagas asociadas a cultivos están producidas por las larvas de insectos nocturnos (principalmente coleópteros y lepidópteros), los cuales son una parte importante de la dieta de los murciélagos insectívoros.

El objetivo de esta propuesta es conocer la comunidad de murciélagos insectívoros para evaluar su potencial como control biológico por parte de estos animales para hacer una agricultura más sostenible y adaptada al Cambio Climático.

Los resultados esperados son: a) actualizar el catastro de la comunidad de murciélagos insectívoros en un área productiva de La Araucanía; b) identificar las principales plagas agrícolas; c) estimar la respuesta de los murciélagos a señuelos acústicos; d) analizar socialmente el impacto del papel de los murciélagos en el control de plagas.

II. TEXTO PRINCIPAL

1. Breve resumen de la propuesta, con énfasis en objetivos, justificación del proyecto, metodología y resultados e impactos esperados.

La propuesta de este estudio era conocer la comunidad de murciélagos insectívoros para evaluar su potencial como control biológico de plagas para una

agricultura más sostenible y adaptada al Cambio Climático en la Región de La Araucanía.

Los murciélagos están considerados en Chile como animales beneficiosos para la agricultura/silvicultura (Decreto N° 4.601), sin embargo existen muy pocos datos sobre las especies presentes, su distribución, datos de su ecología y su presencia en zonas agrícolas. Por lo tanto, era necesario conocer la comunidad de murciélagos y su distribución para posteriores investigaciones sobre su papel en el control natural de plagas en ambientes agrícolas.

Para ello se realizaron muestreos sistemáticos utilizando detectores de ultrasonidos pasivos y trampeo con redes de niebla para conocer las especies presentes y su distribución. Además, se hicieron pruebas con señuelos de ultrasonidos para atraer especies y se realizó un estudio de percepción social de los murciélagos para la agricultura en La Araucanía.

Los resultados del estudio muestran que la comunidad de murciélagos de La Araucanía está compuesta por 6 especies (*Tadarida brasiliensis*, *Lasiurus cinereus*, *Lasiurus varius*, *Histiotus macrotus*, *Histiotus montanus* y *Myotis chiloensis*). Las especies estaban distribuidas de manera general por toda la región, estando principalmente en la zona del Valle Central y la Precordillera.

Se ha observado que la actividad promedio de los murciélagos es alta en todos los tipos de hábitats estudiados (bosque, cultivos, prados y cuerpos de agua), con un promedio mayor a 85 pasadas por noche. La proporción de zumbidos de alimentación era también elevada en los Cultivos, lo que indica que los murciélagos se alimentan principalmente en estos ambientes y deben ejercer cierto control de las poblaciones de insectos en estos ambientes.

Los resultados de percepción social indican que los grupos sociales estudiados perciben a la agricultura orgánica como un elemento central para un desarrollo más ecológico y social del país. Así mismo, también perciben como necesario la incorporación de elementos tecnológicos que ayuden al control biológico de plagas (Véase Anexo III Informe de Percepción social).

Los impactos esperados del proyecto han sido favorables en los términos planteados inicialmente, ya que se ha comprobado que la comunidad de murciélagos

es amplía con 6 especies de las 13 presentes en el país, con una distribución general en toda la región y una alta actividad, especialmente en zonas de cultivos (Véase Anexo I Informe de catastro de murciélagos).

Por otro lado, nuestro estudio de percepción social ha demostrado que los murciélagos se perciben como animales beneficiosos para la agricultura en todos los sectores de población estudiados. Estos resultados indican que la implementación de metodologías de control de plagas usando murciélagos puede ser bien recibida por el público, especialmente los agricultores.

2. Cumplimiento de los objetivos del proyecto:

- Descripción breve de los resultados ESPERADOS VERSUS LOS OBTENIDOS, comparación con los objetivos planteados, y razones que explican las discrepancias (ANÁLISIS DE BRECHA)
- Descripción breve de los impactos obtenidos

A continuación se realiza una breve descripción de los resultados específicos planteados en el proyecto y los obtenidos.

- a) Catastro actualizado de la comunidad de murciélagos:** Se ha conseguido 100%, ya que se ha elaborado el primer catastro actualizado de la comunidad de murciélagos de La Araucana. Se ha confirmado la presencia de 6 especies de murciélagos (*Tadarida brasiliensis*, *Lasiurus cinereus*, *Lasiurus varius*, *Histiotus macrotus*, *Histiotus montanus* y *Myotis chiloensis*; Véase Anexo IV Fotografías). No existía un catastro de esta naturaleza hasta ahora y este estudio es el primero de esta naturaleza en la región.
- b) Mapa de distribución potencial de las especies de murciélagos:** Se ha conseguido 100%, ya que se han elaborado los primeros mapas de distribución de las especies de murciélagos en La Araucanía. Sin embargo, la distribución de las especies en todos los puntos de muestreo realizados era similar y no es posible hacer mapas de distribución potencial individualizados por especie, ya que son todos

iguales. Se han realizado mapas de interpolación de la actividad de murciélagos. Es necesario un estudio a menor escala para diferenciar los microhábitats de estas especies.

- c) **Identificación de las principales plagas agrícolas:** Se ha conseguido 100%, ya que se ha realizado una revisión bibliográfica de las principales plagas agrícolas presente en La Araucanía. Así mismo, se ha consultado a los agricultores de la zona cuáles son las plagas que principalmente le preocupa.
- d) **Respuesta positiva a los estímulos acústicos:** Se ha cumplido 100%, ya que se han realizado las primeras pruebas con estímulos sonoros y se ha obtenido una respuesta positiva. Sin embargo, es necesario una mayor investigación para mejorar la técnica.
- e) **Análisis del impacto social del papel de los murciélagos como control de plagas:** Se ha conseguido 100%, ya que se ha realizado una encuesta a 183 participantes de diferentes grupos sociales (Agricultores, Público General y Estudiantes). Las encuestas han revelado que la percepción social de los murciélagos como controladores de plagas es positiva y este estudio psicosocial añade algunos claves para reforzar esta percepción social.

3. Aspectos metodológicos del proyecto:

- Descripción de la metodología efectivamente utilizada

La metodología utilizada ha sido la siguiente:

- a) **Redes de niebla para trapeo de murciélagos:** Se han instalado redes de niebla para capturar murciélagos en determinadas áreas y confirmar la presencia de especies (Véase Anexo IV Fotografías).
- b) **Detectores de ultrasonidos pasivos:** Se han instalado detectores de ultrasonidos pasivos marca SMBAT4-FS (Wildlife Acoustics, Ltda) en 70 puntos de La Araucanía. Los detectores estaban programados para funcionar desde el

anochecer hasta el amanecer y vienen equipados para el reconocimiento de las llamadas atribuibles a murciélagos y lo que es ruido (Véase Anexo IV).

- c) **Analizador de llamadas de murciélagos con el software Kaleidoscope Pro 4.0.5 (Wildlife Acoustics, Ltda):** Programa específico para analizar llamadas de ultrasonidos e identificar a las especies/géneros (Véase Anexo I).
- d) **Señuelo para murciélagos Petterson L400 (Petterson Elektronik, Ltda, AB, Uppsala, Suecia):** Señuelo para murciélagos que emite llamadas registradas en archivos *.wav y las transforma en ultrasonidos (Véase Anexo I).

- Principales problemas metodológicos enfrentados

- a) La base de datos de las llamadas de identificación del software Kaleidoscope sólo contenía llamadas de referencia para dos especies de Chile (*Tadarida brasiliensis* y *Lasiurus cinereus*). Esto supuso un desafío, ya que los datos que existen en Chile para la identificación de otras especies hacía difícil la interpretación de las llamadas registradas. Además, el grado de solapamiento entre algunas especies del mismo género hace muy difícil distinguirla por las variables estudiadas y es necesario tener más datos a este respecto. Así mismo, es necesario realizar una sonoteca mucho más amplia (Véase Anexo I).
- b) Se han encontrado problemas metodológicos a la hora de intentar filmar a los murciélagos con la cámara utilizada. Al parecer, los murciélagos eran molestado por la luz que la cámara llevaba incorporada, ya que se trataba de una luz blanca en lugar de una luz roja. Esto dificultó la toma de imágenes y es necesario encontrar un foco de luz infrarroja para mejorar estas grabaciones.
- c) Se han encontrado problemas metodológicos en la depuración y filtrado de las llamadas de ultrasonidos existentes para luego reproducirlas en el señuelo para murciélagos. Ello ha dificultado la emisión de una llamada pura y mucho más cercana a la realizada por las especies, ya que no se filtró parte del ruido. Se debe realizar una investigación más amplia sobre este aspecto técnico.

- Adaptaciones o modificaciones introducidas durante la ejecución del proyecto, y razones que explican las discrepancias con la metodología originalmente propuesta
- a) Se adquirió un señuelo Petterson L400 Ultrasound Speaker en lugar del modelo BatLure Ultrasound Loudspeaker (Petterson Elektronik, Ltda., AB, Uppsala). Ambos modelos eran técnicamente idénticos pero cambiaban en la forma de introducir (input) de las llamadas. En el modelo propuesto originalmente, las llamadas eran introducidas o reproducidas a través de una tarjeta SD. En el modelo finalmente usado, las llamadas fueron introducidas a través de una grabadora digital. Esta modificación no afectaba a la técnica para emitir señuelo, pero es un cambio que se debió introducir ya que los gastos del modelo propuesto originalmente eran muy superiores a los presupuestados.
- Descripción detallada de los protocolos y métodos utilizados, de manera que sea fácil su comprensión y replicabilidad.
- a) **Protocolo captura de murciélagos con redes de niebla:** Se utilizaron redes de niebla de luz de malla de 50 mm. Las redes eran instaladas antes del anochecer en puntos de alta actividad de murciélagos como pueden ser puntos de agua. Una vez instaladas las redes, eran inspeccionadas cada 5 minutos para comprobar si algún individuo había caído en ella. En caso de captura, el individuo era retirado de la red con máximo cuidado y era introducido en una bolsa de tela para su posterior manipulación. Los individuos capturados eran identificados, sexados y pesados. Posteriormente, era liberados en el mismo lugar donde habían sido capturados. El tiempo de manipulación no era mayor a 5 minutos. Los murciélagos sólo eran manipulados por expertos en la materia, vacunados contra la rabia y usando guantes grueso para evitar mordidas. (Véase Anexo IV Fotografías).
 - b) **Protocolo de instalación de detectores de ultrasonidos pasivos:** Los detectores de ultrasonidos eran colocados durante la tarde en los diferentes puntos de muestreo seleccionados previamente observando imágenes satelitales. Los detectores eran chequeados para comprobar el nivel de batería,

el funcionamiento correcto de la tarjeta de memoria y de micrófono. Posteriormente se tomaban datos de la posición GPS del aparato, las características del tipo de hábitat, etc. El aparato era retirado a la mañana siguiente y la información de la tarjeta SD era copiada a un disco duro u ordenador. (Véase Anexo IV Fotografías).

4. Descripción de las actividades PROGRAMADAS y tareas EJECUTADAS para la consecución de los objetivos, comparación con las programadas, y razones que explican las discrepancias. (ANÁLISIS DE BRECHA).

Las actividades programadas en el proyecto eran las siguientes:

- a) **Catastro actualizado de la comunidad de murciélagos:** Ejecutado al 100% (Véase Anexo I).
 - b) **Mapa de distribución potencial de las especies de murciélago:** Ejecutado al 100% (Véase Anexo I).
 - c) **Elaboración, difusión y realización de encuestas al personal del sector agrícola:** Ejecutado al 100% (Véase Anexo III).
 - d) **Análisis de las encuestas al sector agrícola:** Ejecutado al 100% (Véase Anexo III).
 - e) **Análisis de la respuesta de los murciélagos a estímulos acústicos:** Ejecutado al 100% (Véase Anexo I).
 - f) **Elaboración, difusión y realización de encuestas sociales sobre el papel de los murciélagos en el control de plagas:** Ejecutado al 100% (Véase Anexo III).
 - g) **Análisis de las encuestas sociales:** Ejecutado al 100% (Véase Anexo III).
 - h) **Actividad de difusión:** Ejecutada al 100% (Véase Informe de Avance 1).
 - i) **Preparación Informe Final:** Ejecutado al 100%.
5. Resultados del proyecto: descripción detallada de los principales resultados del proyecto, incluyendo su análisis y discusión; utilizando gráficos, tablas, esquemas y figuras y material gráfico que permitan poder visualizar claramente los

antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Los resultados del proyecto, por su extensión, se encuentran desarrollados en los Anexo I, II, y III. Aquí se procede a realizar un pequeño resumen de los resultados encontrados:

- a) Se ha elaborado el primer mapa de distribución de la comunidad de murciélagos de La Araucanía.
- b) Se ha elaborado un mapa de interpolación de la actividad de los murciélagos en La Araucanía.
- c) Se han realizado pruebas con éxito de los señuelos de murciélagos.
- d) Se ha realizado con éxito un estudio de percepción social de los murciélagos para la agricultura.

En términos de resultados se deberá hacer un cuidadoso análisis que permita evaluar la adopción de la innovación tecnológica y la sustentabilidad de la propuesta.

Esta sección del informe se deberá abordar conforme a los siguientes aspectos:

5.1 Resultados parciales obtenidos

5.2 Logro de Hitos. Se deberá hacer un completo y detallado análisis y reflexión en cuanto al avance, cumplimiento o eventual atraso del hito definido para el periodo. (ANÁLISIS DE BRECHA DE HITOS)

Los hitos indicados en este proyecto eran:

- a) **Obtención de los permisos de SAG:** Resolución positiva a fecha de 10/05/2017. (Véase Anexo V).
- b) **Obtención de los permisos de CONAF:** Resolución positiva a fecha de 01/09/2017. (Véase Anexo V).
- c) **Compra de equipos y materiales:** Cumplimiento 100% a fecha de Octubre de 2017. (Véase Anexo VI).
- d) **Realización de encuestas de campo:** Cumplimiento 100% a fecha de Diciembre 2017. (Véase Anexo III).

- e) **Obtención de datos de presencia de murciélagos:** Cumplimiento 100% a fecha Enero 2018. (Véase Anexo I).
- f) **Elaboración de mapas de distribución potencial:** Cumplimiento 100% a fecha Febrero 2018. (Véase Anexo I).
- g) **Entrega del informe final:** Cumplimiento 100% a fecha de 23 de marzo de 2018.

Algunos hitos se han visto retrasados en su cumplimiento debido a factores ajenos al proyecto. El hito e) se vio retrasado debido a que hubo condiciones meteorológicas adversas que retrasaron los muestreos. Esto encadenó un retraso en la elaboración de los mapas y de entrega del informe final (hitos f) y g), respectivamente).

5.3 Actualizar análisis económico con y sin proyecto

No aplica, se trataba de un estudio.

5.4 Análisis de impacto logrado a la fecha medido y diferenciando en al menos los siguientes aspectos: descripción y cuantificación de los impactos obtenidos, y estimación de lograr otros en el futuro, comparación con los esperados, y razones que explican las discrepancias; ventas y/o anuales (\$), nivel de empleo anual (JH), número de productores o unidades de negocio que pueden haberse replicado y generación de nuevas ventas y/o servicios; nuevos empleos generados por efecto del proyecto, nuevas capacidades o competencias científicas, técnicas y profesionales generadas.

No aplica, se trata de un estudio.

5.5 Resultados e impactos

5.10 En la medida que los resultados obtenidos permitan la elaboración de una ficha técnica (ejemplo ficha de cultivo), ésta debe ser adjuntada al informe.

No aplica.

- 6. Fichas técnicas y análisis económico del cultivo, rubro, especie animal o tecnología que se desarrolló en el proyecto, junto con un análisis de las perspectivas del rubro después de finalizado el proyecto.

Actualización de Fichas Técnicas elaboradas

No aplica.

7. Problemas enfrentados durante la ejecución proyecto (legal, técnico, administrativo, de gestión) y las medidas tomadas para enfrentar cada uno de ellos.

No aplica.

8. Difusión de los resultados obtenidos adjuntando las publicaciones realizadas en el marco del proyecto o sobre la base de los resultados obtenidos, el material de difusión preparado y/o distribuido, las charlas, presentaciones y otras actividades similares ejecutadas durante la ejecución del proyecto.

Las actividades de difusión realizadas fueron especificadas en el informe de avance 1 y fueron las siguientes:

- a) Seminario Internacional de Agricultura a Gran Escala realizado en la Universidad de La Frontera a fecha (01-02/12/2017). En este seminario, se colocó un stand donde se difundió los beneficios de los murciélagos en el control de plagas en la agricultura orgánica. En este encuentro participaron 316 personas relacionadas con la agricultura orgánica. Véase Informe Técnico de Avance 1.

9. Productores participantes

No aplica, se trataba de un estudio.

Antecedentes globales de participación de productores

REGIÓN	TIPO PRODUCTOR	GÉNERO FEMENINO	GÉNERO MASCULINO	ETNIA (INDICAR SI CORRESPONDE)	TOTALES
	PRODUCTORES PEQUEÑOS				
	PRODUCTORES MEDIANOS-GRANDES				
	PRODUCTORES PEQUEÑOS				
	PRODUCTORES MEDIANOS-GRANDES				

10. Conclusiones

Las conclusiones de este estudio en cuanto a los objetivos 1, 2 y 3 son:

1. La comunidad de murciélagos de La Araucanía es amplia y rica dentro de la biodiversidad de murciélagos de Chile, con 6 de las 13 especies presentes.
2. Todas las especies de murciélagos encontradas son insectívoras.
3. De los 70 puntos de muestreo realizados con detectores de ultrasonidos pasivos, se registró actividad de los murciélagos en un 97,1% de ellos. Esto indica que los murciélagos están presentes en la gran mayoría del área de estudio.
4. La proporción de pasadas de murciélago por noche es más o menos similar en los hábitats estudiados, con un promedio de más de 85 pasadas por noche en todos los hábitats.
5. Se observa que la mayor proporción de zumbidos de alimentación se registra en la zona de cultivos, lo que indica que estos mamíferos se alimentan principalmente sobre este tipo de hábitat y que por lo tanto pueden estar ejerciendo un control sobre las poblaciones de insectos.
6. Las especies con una mayor distribución son *Tadarida brasiliensis* y el género *Lasiurus spp.* que en La Araucanía está compuesto por *Lasiurus cinereus* y *Lasiurus varius*. Estas especies aparecen principalmente en Cultivos y Pastizales.
7. Los mapas de interpolación de la actividad de los murciélagos muestran que en líneas generales la actividad es intensa en toda la región (por encima de las 30 pasadas por noche) que es máxima en la zona central y hacia la región de Precordillera (más de 150 pasadas por noche).
8. El uso de señuelos produce un incremento de la actividad, sin embargo es necesaria una mayor investigación en este tema para conseguir mejorar los resultados.

Las conclusiones de este estudio en cuanto a los objetivos 4 son:

Los resultados de las encuestas realizadas se concluyen dos elementos centrales. En primer lugar, los grupos perciben que el impulso de la agricultura orgánica se debe principalmente a las motivaciones “Ecológica” y “Social”. Resulta muy relevante, que para los Agricultores la motivación “Económica” ocupe el último lugar. En el ámbito económico, la totalidad de los grupos estimó que la agricultura orgánica será un negocio rentable en el futuro, con un promedio grupal de 82,7%. En segundo lugar, ante la incorporación de dispositivos tecnológicos para el control biológico de plagas, la totalidad de los grupos señaló estar “De acuerdo”, escogiendo a la actividad biológica de los “murciélagos” como la más propicia (68.1%) para el control de plagas. Sin embargo, los estudiantes son los que presentan los mayores niveles de percepción de perjuicio, entorno a los efectos negativos que podrían tener la actividad de los murciélagos en la producción agrícola.

Uno de los efectos negativos con los que son percibidos los murciélagos en el ambiente social, son los posibles perjuicios que podrían tener en la salud humana. Esta premisa es compartida por la totalidad de los grupos, no obstante, son los Estudiantes con información y los Estudiantes sin información los que le asignan mayor nivel de perjuicio con un 87.5% y 82.6%, respectivamente. Cabe destacar que sólo en este ítem la información no influyó sobre la percepción de los estudiantes.

En conclusión, la falta de información sobre las especies de murciélagos que habitan en el sur de Chile y de su actividad como controladores de plagas puede suponer un problema para la aceptación social. No obstante, se observa que la entrega de información a los encuestados hace aumentar la percepción positiva de los individuos hacia estos mamíferos y aumenta la aceptación social. También se destaca que el grupo de los Agricultores, aquellos que se pueden ver más afectados por este estudio, tienen una actitud y percepción muy positiva de los murciélagos. Sin embargo, debido al carácter exploratorio de este estudio no se pudo profundizar en la percepción social de los grupos analizados. Por lo que, futuras investigaciones deberán incorporar antecedentes cualitativos, respecto a los impactos que tendría el empleo de tecnología en el control biológico de plagas y sus repercusiones en la producción agraria.

11. Recomendaciones

- Es necesario un estudio más extenso sobre el papel de los murciélagos en el control de plagas en los cultivos, ya que este estudio preliminar demuestra que la presencia de estos murciélagos en los cultivos es elevada.
- Se recomienda realizar más pruebas técnicas sobre los señuelos para murciélagos.
- Se debe abordar más estudios de percepción social para elaborar estrategias psicosociales para una mayor aceptación en los agricultores y en el público en general de tecnologías para el control natural de plagas.

12. Otros aspectos de interés

No aplica.

13. Anexos

- Anexo I: Informe Elaborar un catastro actualizado de la comunidad de murciélagos.
- Anexo II: Informe de antecedentes de plagas agrícolas en Chile por regiones.
- Anexo III: Análisis del impacto social del papel de los murciélagos como control de plagas.
- Anexo IV: Fotografías.
- Anexo V: Permisos de SAG y CONAF.
- Anexo VI: Documentos de compra de equipos para realizar el catastro de murciélagos.
-

14. Bibliografía Consultada

La bibliografía específica utilizada en la elaboración del estudio se encuentra en cada uno de los Anexos.



**UNIVERSIDAD
DE LA FRONTERA**



ANEXO I INFORME TÉCNICO FINAL PROYECTO PYT-2017-0188

Informe: Elaborar un catastro actualizado de la comunidad de murciélagos

Autores: Fulgencio Lisón, Germán Catalán, Alejandro Miranda y Adison Altamirano

Laboratorio de Ecología del Paisaje Forestal, Departamento de Ciencias Forestales, Universidad de La Frontera.

Nombre del proyecto	Estudio para el apoyo al manejo productivo mediante el control biológico de plagas a través de murciélagos insectívoros para una agricultura más sostenible y adaptada al Cambio Climático en el Centro-Sur de Chile
Código del proyecto	PYT-2017-0188
Nº de informe	2
Período informado	Abril – Diciembre
Fecha de entrega	23/03/2018

Índice

1. Introducción	3
2. Material y métodos	4
2.1. Área de estudio	4
2.2. Muestreo de murciélagos.....	5
2.3. Análisis llamadas de ultrasonidos e identificación de especies.....	6
2.4. Mapa de distribución de especies/géneros presentes	8
2.5. Pruebas con señuelos para murciélagos	9
3. Resultados.....	10
3.1. Capturas de murciélagos	10
3.2. Actividad de los murciélagos	10
3.3. Mapa de distribución de las especies/géneros de murciélago	14
3.4. Mapa de densidad de la actividad de los murciélagos	20
3.5. Pruebas del funcionamiento de los señuelos para murciélagos.....	21
4. Discusión	23
5. Conclusión	25
6. Bibliografía.....	26

1. Introducción

El presente informe se realizó en el marco del proyecto de investigación titulado **“Estudio para el apoyo al manejo productivo mediante el control biológico de plagas a través de murciélagos insectívoros para una agricultura más sostenible y adaptada al Cambio Climático en el Centro-Sur de Chile (PYT-2017-0188)”**, financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA, Chile).

Este informe fue elaborado para responder a los objetivos específicos 1: Elaborar un catastro actualizado de la comunidad de murciélagos, y 3: Demostrar la respuesta positiva de los murciélagos a señuelos acústicos.

2. Metodología

2.1. Área de estudio

El área de estudio estaba situada en la Región de La Araucanía, Centro-Sur de Chile (37°35'-39°28'S). La región tiene un área aproximada de 20.000 km², con un rango de altitudes entre el nivel del mar y 2.700 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar) en la zona montañosa de los Andes. La temperatura media anual es de 11,5 °C y una precipitación media entre 1.000 mm en la costa hasta los 3.000 mm en los Andes (Luebert y Pliscoff, 2006). El área de estudio incluye tres zonas fisiográficas diferentes con características biofísicas, antropológicas y de ocupación diferentes (Otero, 2006): 1) Zona de costa; 2) Valle central y 3) Precordillera de los Andes.

La zona de Costa es principalmente un área montañosa con una elevación entre 60 hasta 750 m.s.n.m. y con influencia costera. El Valle central está dominado por zonas llanas que históricamente han estado sosteniendo una agricultura intensiva y la mayor parte de los asentamientos humanos. La zona de la Precordillera está compuesta por valles y tierras altas, con un importante desnivel, con una altitud entre 450-1.700 m.s.n.m. y que tiene diferentes condiciones climáticas (Miranda et al., 2015).

La región de La Araucanía representa una zona de transición entre los paisajes de la región del Bio Bio, dominada principalmente por plantaciones exóticas y los paisajes de las regiones de Los Ríos y Los Lagos, que contienen una gran proporción de bosques nativos (Miranda et al., 2015). Según datos de catastro nacional de usos del suelo (CONAF, 2011), los principales usos del suelo en La Araucanía son: 1) Cultivos y pastos (38%); 2) Bosque nativo (30%); y 3) Plantaciones forestales (18%).

Esta región ha sufrido en las últimas décadas (1973-2008) una importante transformación en los usos del suelo en cada una de las diferentes zonas fisiográficas definidas. En la zona de la Costa, los cultivos y los pastos se han reducido mientras que las plantaciones forestales han aumentado. En el Valle central también se ha producido un fenómeno parecido, aunque la proporción de cultivos que se han perdido en favor de las plantaciones es mucho mejor que en la zona costera. Por último, en la Precordillera también se ha reproducido este fenómeno, aunque el proceso de cambios de usos del suelo ha sido diferente. Mientras que en los años 70-80 se perdió los cultivos en favor de los arbustos y después los arbustos se han transformado en plantaciones forestales (Miranda et al., 2015).

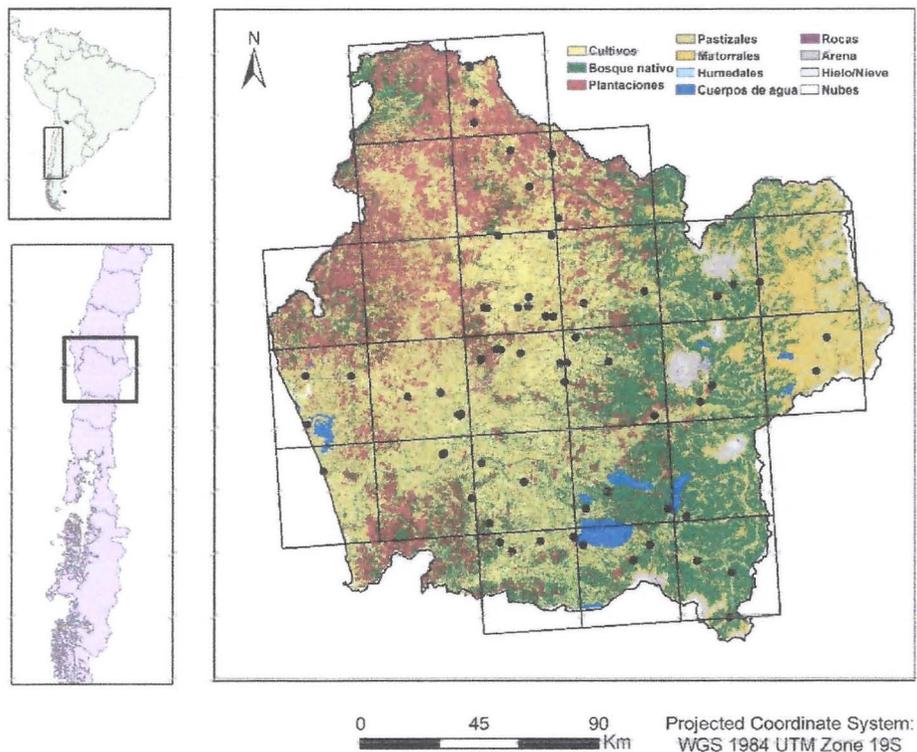


Figura 1: Área de estudio y usos del suelo de La Araucanía. Así mismo, se señalan los puntos de muestreo realizados.

2.2. Muestreos de murciélagos

Para la realización del catastro actualizado de la comunidad de murciélagos se llevó a cabo por obtención de datos a través de dos vías: 1) datos directos y 2) datos indirectos.

Los datos directos fueron obtenidos a través de trabajo de terreno en donde se instalaron detectores de ultrasonidos pasivos (Song Meter SM4BAT FS, Wildlife Acoustic Ltda, USA). Cada noche de muestreo se colocaban 2 o 3 de estos detectores en diferentes puntos de La Araucanía. Los aparatos estaban programados para comenzar a grabar después del anochecer hasta el amanecer. Los muestreos se realizaban aquellas noches en las cuales las condiciones

meteorológicas eran idóneas (con poco viento y sin lluvia) para garantizar buenas condiciones para la actividad de los murciélagos y sus presas (véase Anexo IV Fotografías).

Los aparatos eran colocados en diferentes tipos de hábitats (Bosque, Cultivos, Prados y Agua) en un muestreo sistemático. Los hábitats estaban relacionados con la proporción de tipos de hábitats que se encuentran en La Araucanía (Miranda et al., 2015).

Adicionalmente, se hicieron muestreos con redes de niebla para la captura de individuos de murciélago para la confirmación de la presencia de las especies en determinados puntos y para tomar datos directos de sonogramas para la sonoteca del equipo de trabajo (véase Sección 2.3).

Los datos indirectos fueron obtenidos a través de la revisión bibliográfica de la información disponible. También se habló con dueños de predios y se buscaron refugios potenciales o usados por los murciélagos.

2.3. Análisis de las llamadas de ultrasonidos e identificación de especies

Posteriormente, los archivos grabados eran descargados para su posterior análisis con el programa Kaleidoscope 4.5.0 (Wildlife Acoustics, Ltd, USA). Para el análisis de las llamadas, se analizaron 4 o 5 pulsos de ecolocación de los que se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros o variables (Lisón, 2011): 1) Frecuencia inicial (Fi); 2) Frecuencia final (Ff); 3) Frecuencia de Máxima Energía (FMaxE); 4) Duración (D); 5) Intervalo interpulsos (IPI).

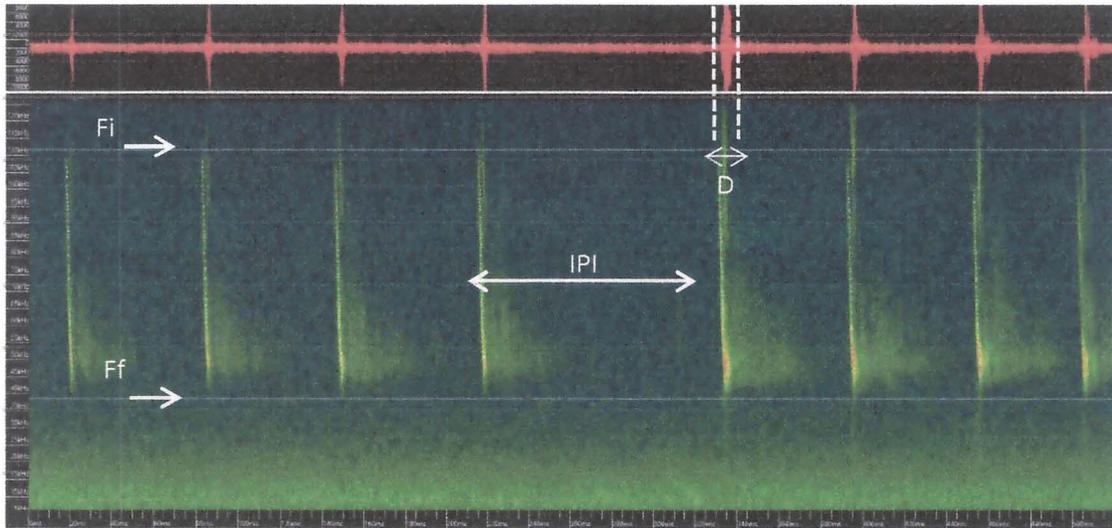


Figura 2: Sonograma de la especie *Myotis chilensis* donde se indica los diferentes parámetros de la llamada analizados.

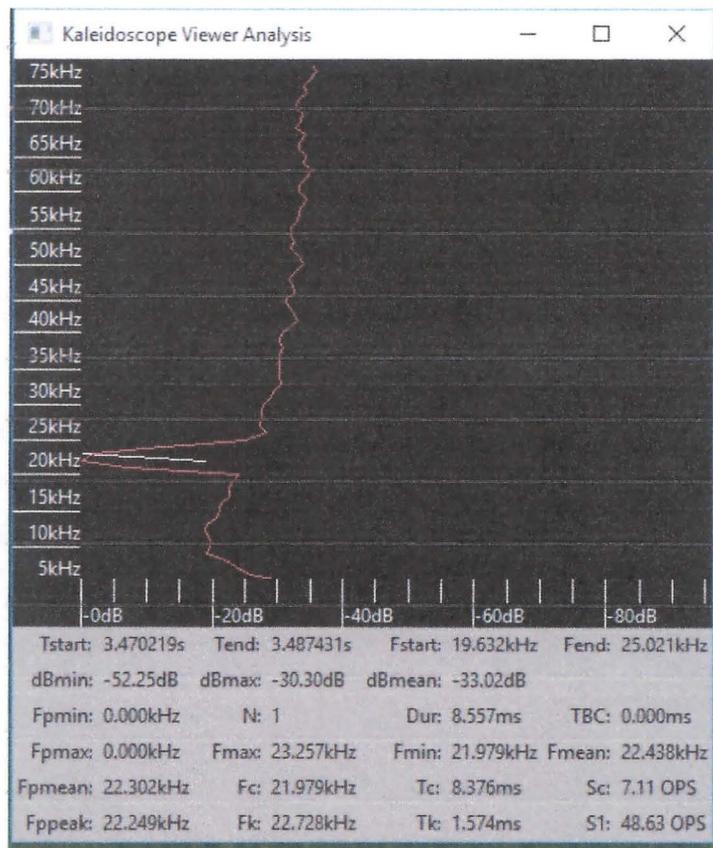


Figura 3: Oscilograma de un pulso de murciélago para determinar las principales variables de las llamadas.

La identificación de la especie o género se hizo empleando datos bibliográficos de las llamadas de ecolocación publicadas (Rodríguez-San Pedro et al., 2013, 2014, 2016; Ossa, 2010) y una sonoteca particular. Debido a la ausencia de datos específicos y el grado de solapamiento entre las variables de algunas especies del mismo género, se realizó la identificación a nivel de género.

Las llamadas de referencias registradas tenían los siguientes valores (Tabla 1):

Especie/Género	Nº pulsos	Fi	Ff	FMaxE	D	IPI
<i>Lasiurus spp.</i>	19	41,5 ± 3,5	27,9 ± 1,1	30,4 ± 1,2	14,7 ± 3,4	196,9 ± 70,5
<i>Tadarida brasiliensis</i>	27	28,6 ± 3,9	22,0 ± 2,0	24,2 ± 2,0	15,8 ± 2,3	236,0 ± 32,8
<i>Myotis chiloensis</i>	32	82,3 ± 14,6	36,3 ± 2,0	46,1 ± 1,4	6,7 ± 0,9	97,9 ± 10,5
<i>Histiotus spp.</i>	58	64,8 ± 9,4	29,1 ± 2,0	33,2 ± 2,7	7,2 ± 1,1	115,3 ± 11,4

2.4. Mapa de distribución de especies/géneros presentes

Se elaboraron mapas de distribución de las especies/géneros de murciélagos en La Araucanía, ya que los puntos de muestreos estaban georreferenciados.

Adicionalmente, se realizaron mapas de interpolación con ArcGIS utilizando el módulo *Kriging*, que permite realizar una interpolación de la actividad de los murciélagos en toda La Araucanía. Con esto, es posible identificar áreas clave para dicha actividad.

2.5. Pruebas con señuelos para murciélagos

Se realizaron una serie de pruebas con un señuelo de murciélagos Petterson L400. Las llamadas en formato (*.wav) registradas con los detectores eran transferidas a una grabadora digital que era acoplada al señuelo para murciélagos el cual emitía las llamadas en ultrasonidos.

Se realizaron pruebas de atracción con el señuelo a las redes y también en terreno produciendo unos 30 segundos de señuelo cada 5 minutos y registrando posteriormente la actividad.

3. Resultados

3.1. Capturas de murciélagos

Se realizaron 3 trampeos en diferentes lugares de la Zona Central con el objetivo de confirmar la presencia de determinadas especies en estas zonas, así como para tomar datos para la sonoteca.

Se capturaron 28 individuos de 5 especies (Tabla 2; véase Anexo IV Fotografías).

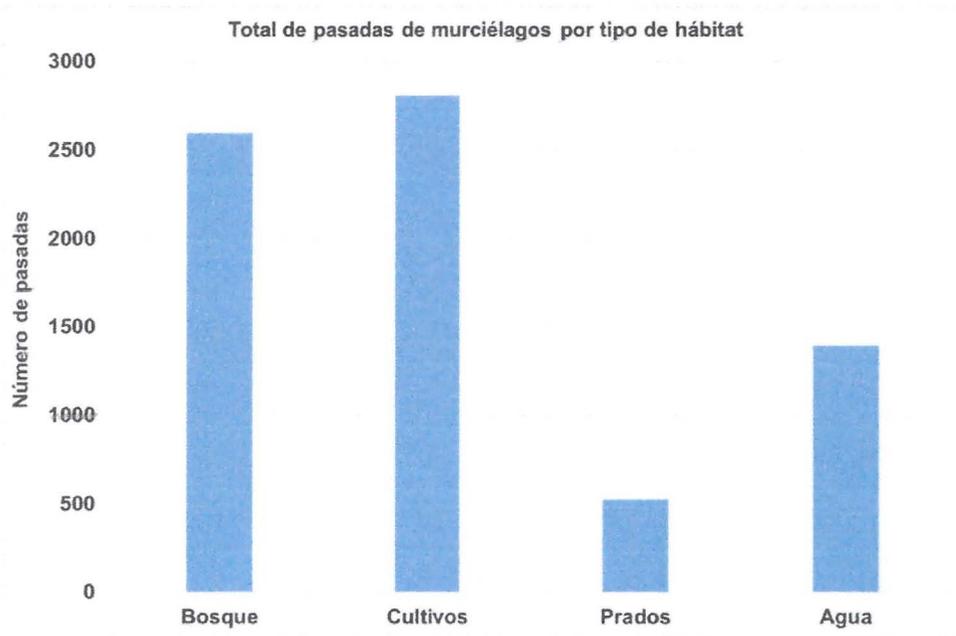
Fecha	<i>Lasiurus cinereus</i>	<i>Lasiurus varius</i>	<i>Histiotus macrotus</i>	<i>Histiotus montanus</i>	<i>Myotis chiloensis</i>
30/11/2017	0	0	0	6	2
31/12/2018	1	7	1	10	1

3.2. Actividad de los murciélagos

Se registraron un total de 7.325 pasadas de murciélagos y 636 zumbidos de alimentación. Del total de pasadas, un 41,6% pertenecían a la especie *Tadarida brasiliensis* y un 35,9% al género *Lasiurus spp.* El género con menor porcentaje de pasadas era *Histiotus spp.* (Tabla 4). El porcentaje de pasadas No Identificadas fue del 2,7%.

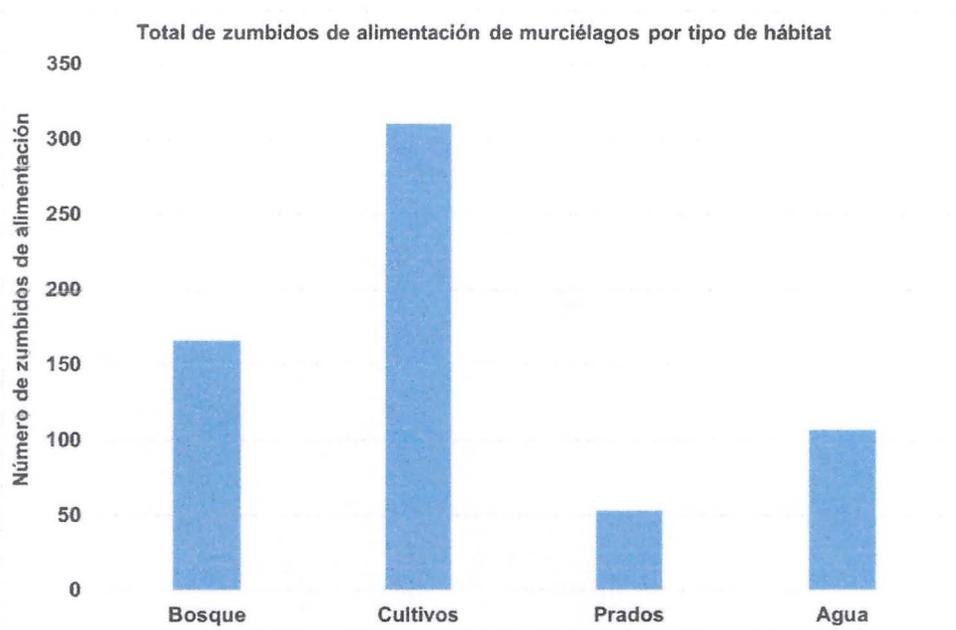
En cuanto al tipo de hábitat, se observa que el mayor número de pasadas registradas eran en las zonas de cultivos y en las boscosas (Figura 4; Tabla 4).

Figura 4:



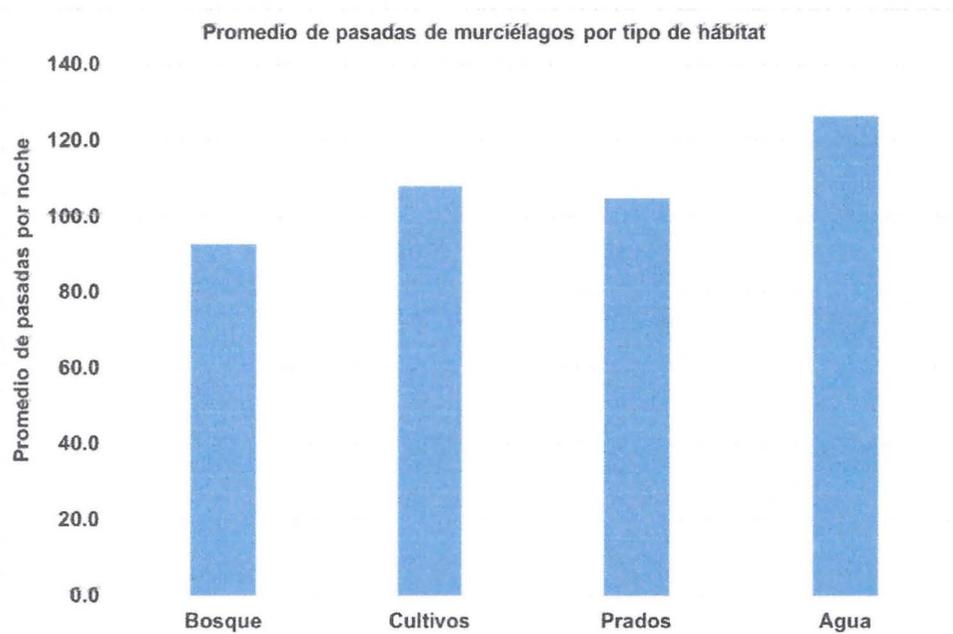
En cuanto al número de zumbidos de alimentación registrados, que puede ser tomado como un indicador de actividad de caza de los murciélagos, se observa que el mayor número de zumbidos se producían en las zonas de cultivos (Figura 5; Tabla 4).

Figura 5:



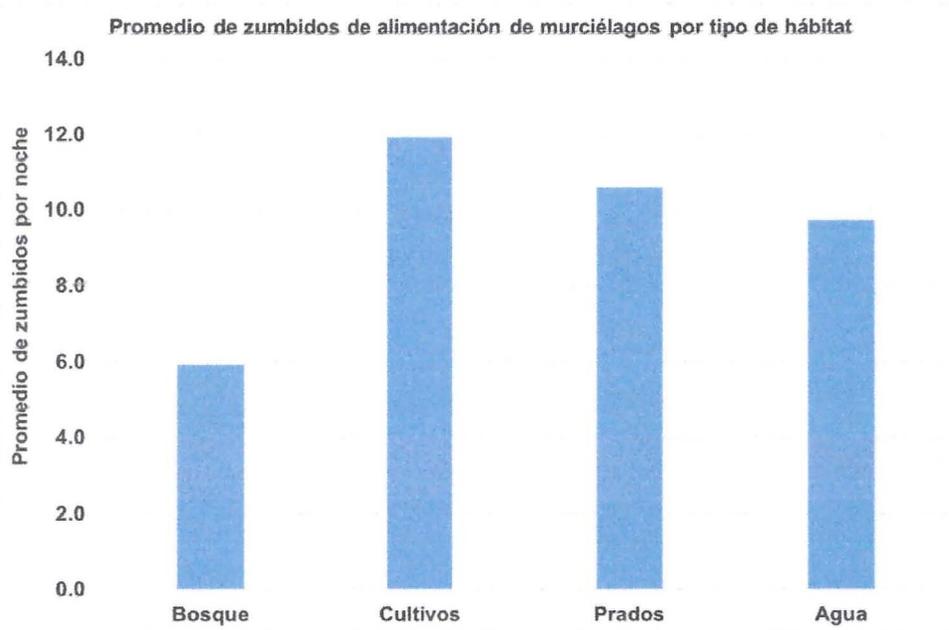
Sin embargo, cuando se analiza el promedio de pasadas por noche se observa que todos los hábitats tienen una actividad muy similar, aunque el promedio de pasadas era mayor en los cuerpos de agua (Figura 6; Tabla 5). También se observa que los hábitats con una menor variación son los Cultivos (Tabla 5).

Figura 6:



En cuanto al promedio de zumbidos de alimentación por tipo de hábitat se observa que encontramos un mayor promedio de actividad de caza por noche en los cultivos (Figura 7; Tabla 5).

Figura 7



La actividad de los murciélagos por especie/género muestra que *T. brasiliensis* está presente principalmente en zonas acuáticas, cultivos y prados. El género *Lasiurus spp.* están presentes principalmente en zonas de Cultivos y en Prados, mientras que *M. chiloensis* y *Lasiurus spp.* están principalmente presentes en zonas con agua (Figura 8; Tabla 5).

Figura 8:

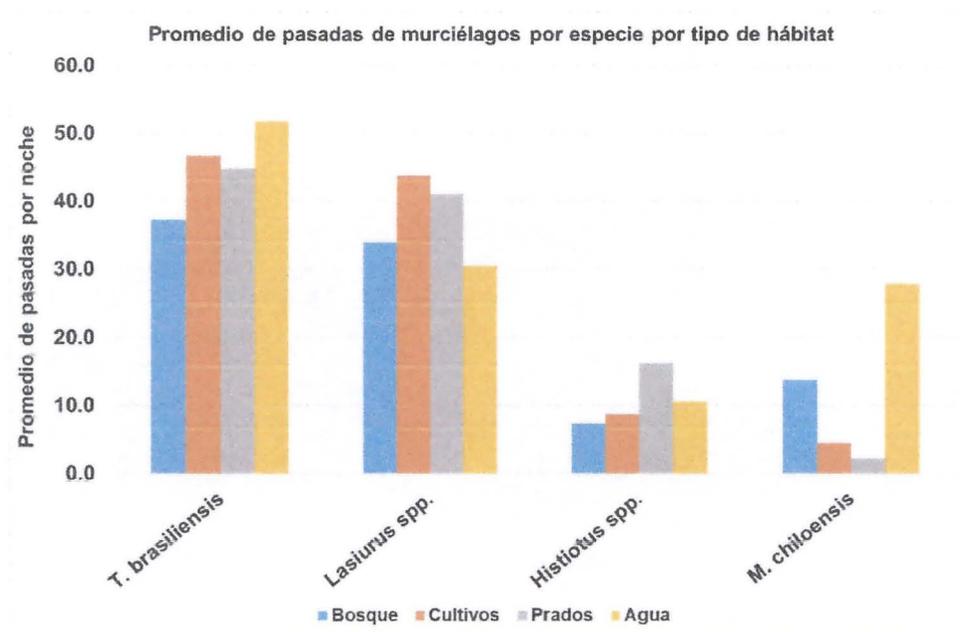


Tabla 4: Resumen de la actividad total en pasadas por noche en cada uno de los tipos de hábitats y para cada especie.

	Tipo de hábitat			
	Bosque	Cultivos	Prados	Cuerpos de Agua
N	28	26	5	11
Nº pasada total	2598	2810	525	1392
Nº zumbidos de alimentación total	166	310	53	107
<i>T. brasiliensis</i>	1042	1214	224	570
<i>Lasiurus spp.</i>	950	1139	205	335
<i>Histiotus spp.</i>	206	226	81	116
<i>M. chiloensis</i>	383	117	11	307
No identificado (NoID)	17	114	4	64

Tabla 5: Tabla resumen de la actividad promedio (\pm desviación estándar) de los murciélagos por noche en cada tipo de hábitat y para cada especie.

	Tipo de hábitat			
	Bosque	Cultivos	Prados	Cuerpos de Agua
N	28	26	5	11
Nº pasada total	92,8 \pm 170,5	108,1 \pm 126,2	105,0 \pm 184,6	126,5 \pm 149,3
Nº zumbidos de alimentación total	5,9 \pm 10,2	11,9 \pm 22,0	10,6 \pm 22,0	9,7 \pm 11,1
<i>T. brasiliensis</i>	37,2 \pm 96,5	46,7 \pm 52,9	44,8 \pm 78,0	51,8 \pm 60,2
<i>Lasiurus spp.</i>	33,9 \pm 79,4	43,8 \pm 92,8	41,0 \pm 75,2	30,5 \pm 68,2
<i>Histiotus spp.</i>	7,4 \pm 14,1	8,7 \pm 19,8	16,2 \pm 29,8	10,5 \pm 12,2
<i>M. chiloensis</i>	13,7 \pm 34,4	4,5 \pm 8,5	2,2 \pm 2,5	27,9 \pm 47,8
No identificado (NoID)	5,9 \pm 10,2	4,4 \pm 17,9	0,8 \pm 1,8	5,8 \pm 9,8

3.3. Mapa de distribución de las especies/géneros de murciélago

Los mapas de distribución de este estudio muestran que los murciélagos se hayan distribuidos de manera más o menos uniforme por todo el área de estudio (Figura 9). Sólo 2 de los 70 puntos donde se colocaron detectores de ultrasonidos la actividad durante la noche fue de cero.

No obstante, la actividad de todas las especies no fue uniforme en todos los lugares, encontrándose una fuerte actividad en el Valle Central y Precordillera, mientras que la actividad era más baja en la Costa. Se observa que el promedio de pasadas es muy alto en el Valle Central y en la zona de Precordillera es donde se registra una menor actividad.

La actividad en la zona de Costa y Valle Central está producida principalmente por *Tadarida brasiliensis* y *Lasiurus spp.*, mientras que en la zona de Precordillera está producida principalmente por *Myotis chiloensis* y *Tadarida brasiliensis* (Tabla 6).

Tabla 6:

	Zona de La Araucanía		
	Costa	Valle Central	Precordillera
N	13	46	11
Nº pasada total	95,0 ± 135,5	119,6 ± 165,2	61,8 ± 71,6
Nº zumbidos de alimentación total	7,4 ± 9,9	10,4 ± 18,9	7,6 ± 10,8
<i>T. brasiliensis</i>	30,9 ± 48,9	55,0 ± 85,9	16,3 ± 21,0
<i>Lasiurus spp.</i>	49,1 ± 69,3	40,8 ± 92,2	8,7 ± 8,5
<i>Histiotus spp.</i>	6,8 ± 10,7	9,4 ± 18,4	10,5 ± 19,4
<i>M. chiloensis</i>	6,4 ± 14,1	10,9 ± 30,3	24,5 ± 40,0
No identificado (NoID)	1,8 ± 6,1	3,4 ± 14,0	1,7 ± 2,0

Los mapas de presencia para cada una de las especies/géneros de murciélago, muestran que *Tadarida brasiliensis* se encuentra distribuida uniformemente por toda la región (Figura 10). El género *Lasiurus spp.* también muestra una amplia distribución en La Araucanía (Figura 11). Mientras que *Myotis chiloensis* se encuentra restringido a la parte del Valle Central (Figura 12) y la Precordillera y el género *Histiotus spp.* aparece distribuido más en el Valle Central (Figura 13).

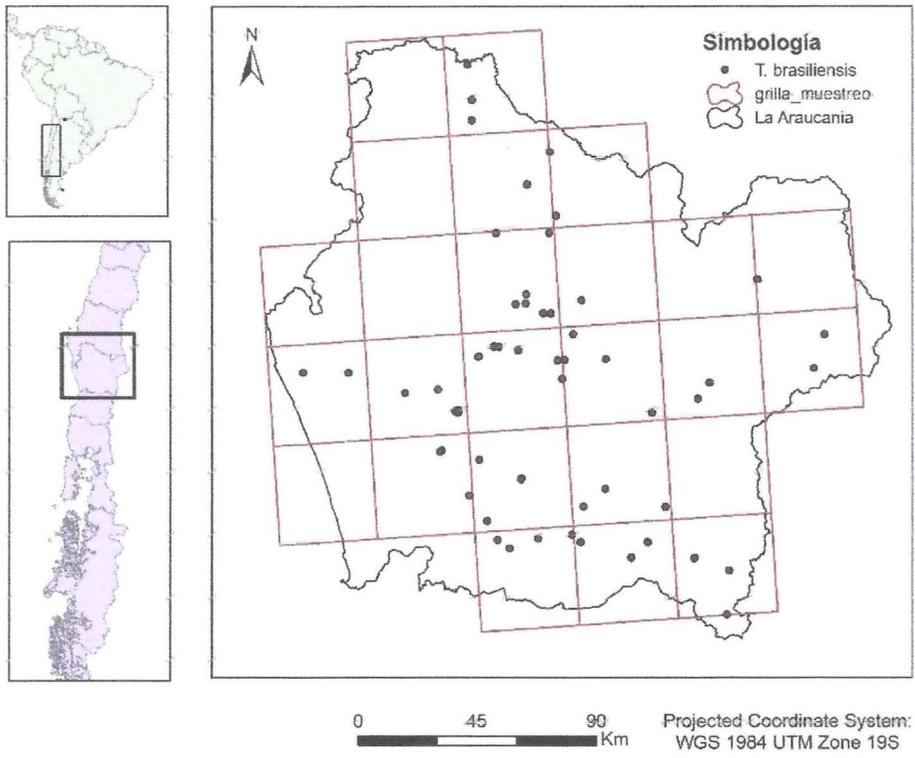


Figura 10: Mapa de distribución de *Tadarida brasiliensis*.

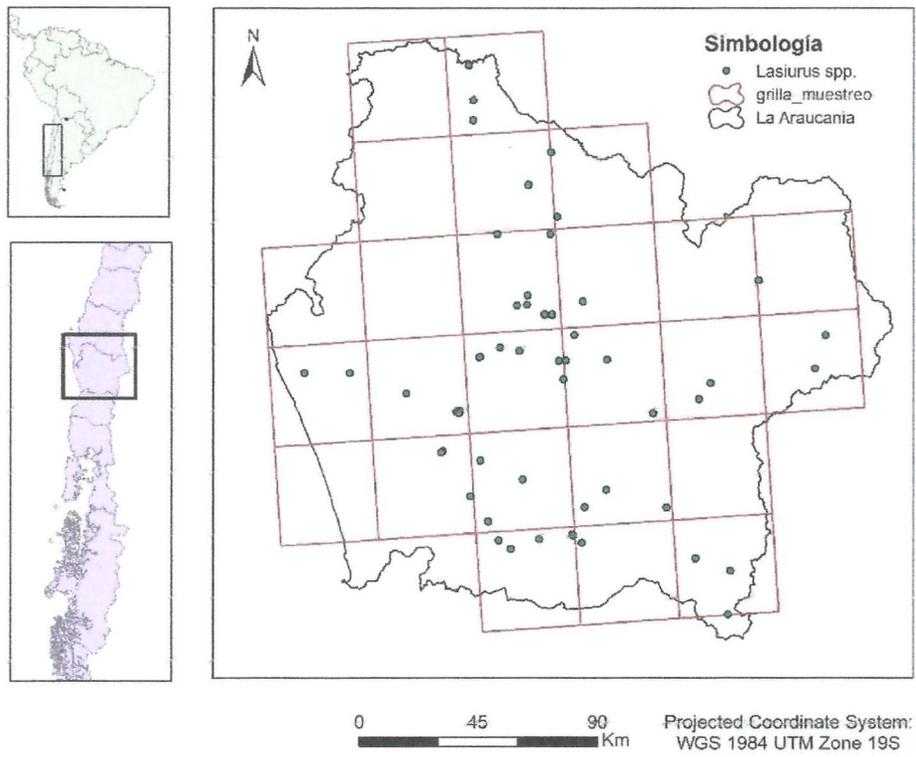


Figura 11: Mapa de distribución de *Lasiurus* spp.

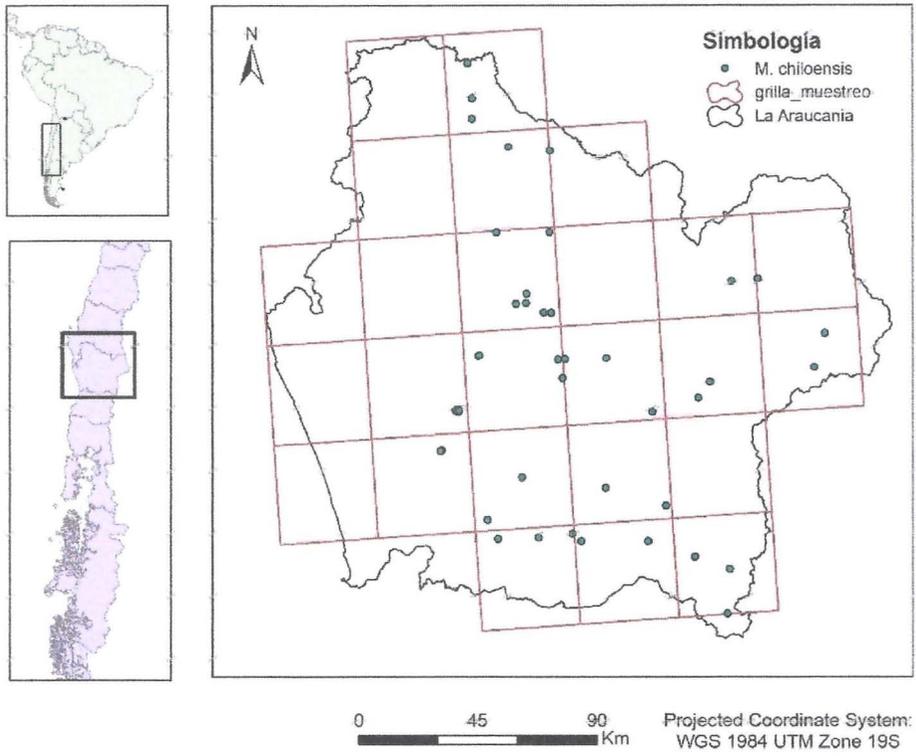


Figura 12: Mapa de distribución de *Myotis chiloensis*.

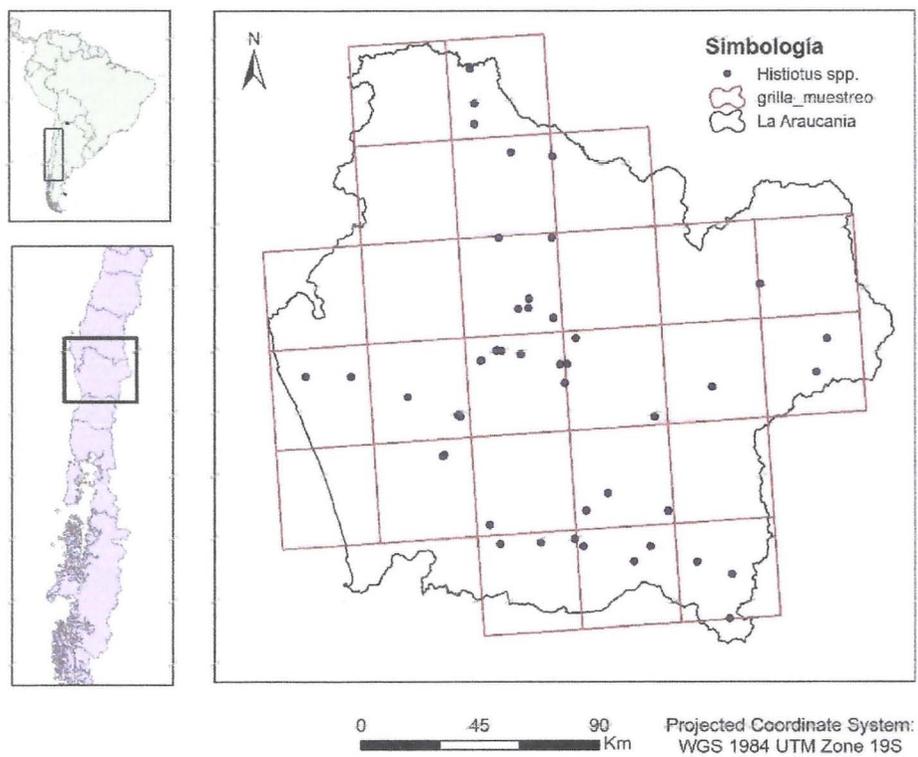


Figura 13: Mapa de distribución de *Histiopus* spp.

3.4. Mapa de densidad de la actividad de los murciélagos

Los resultados de la actividad registrada por noche de muestreo en cada uno de los puntos de escucha se han interpolado para realizar un mapa preliminar del promedio de pasadas por en diferentes áreas de La Araucanía (Figura 14). Este mapa muestra que el promedio de llamadas de murciélagos es muy elevado en el centro de la región y hacia la cordillera (>150 llamadas por noche). La zona con una menor actividad, con unas 30-60 llamadas por noche se encuentra en la zona noroeste de la región.

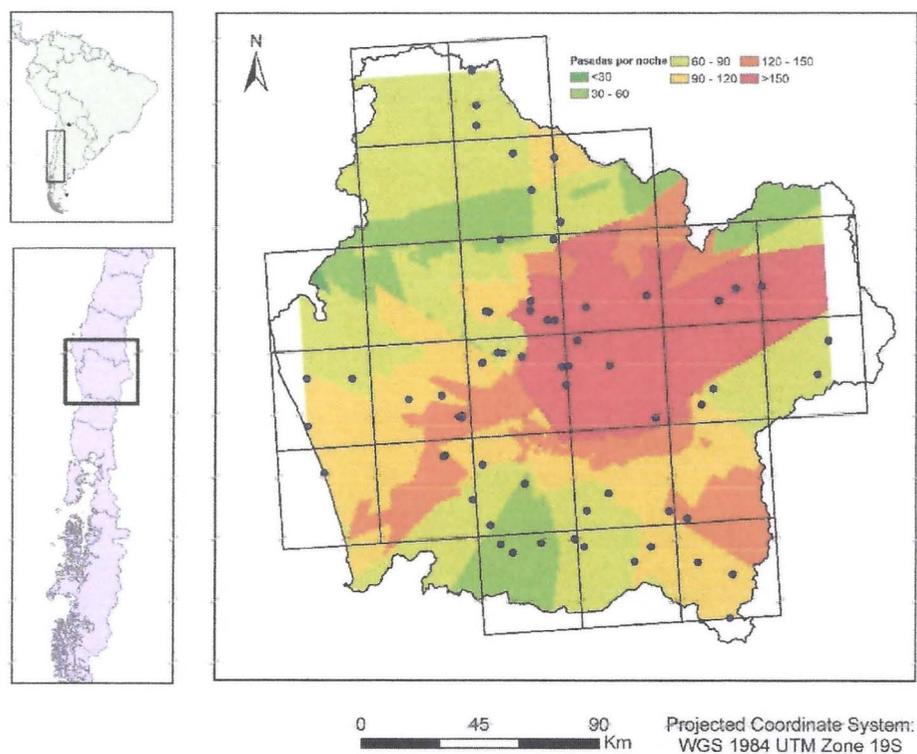
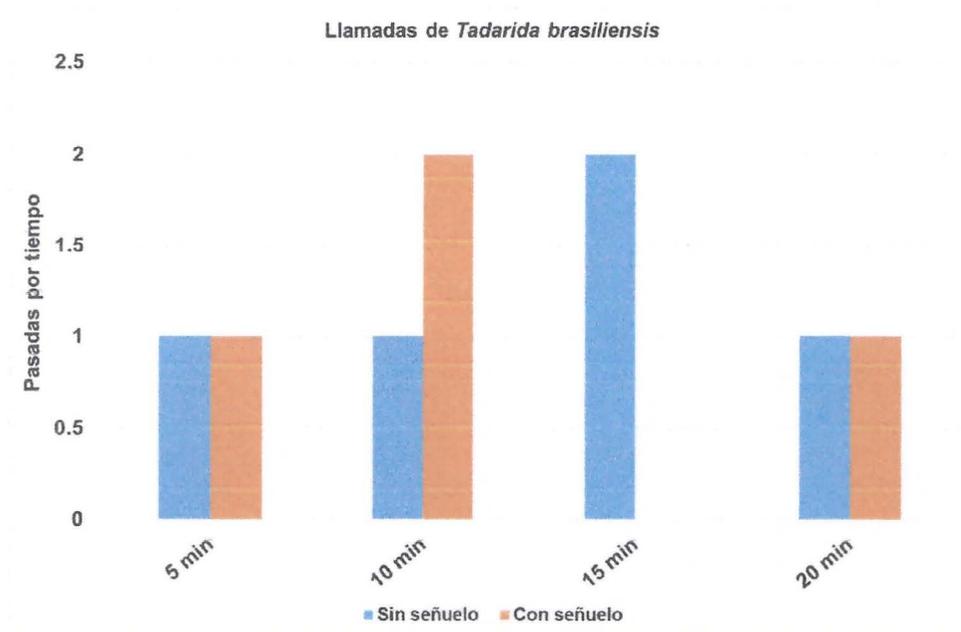


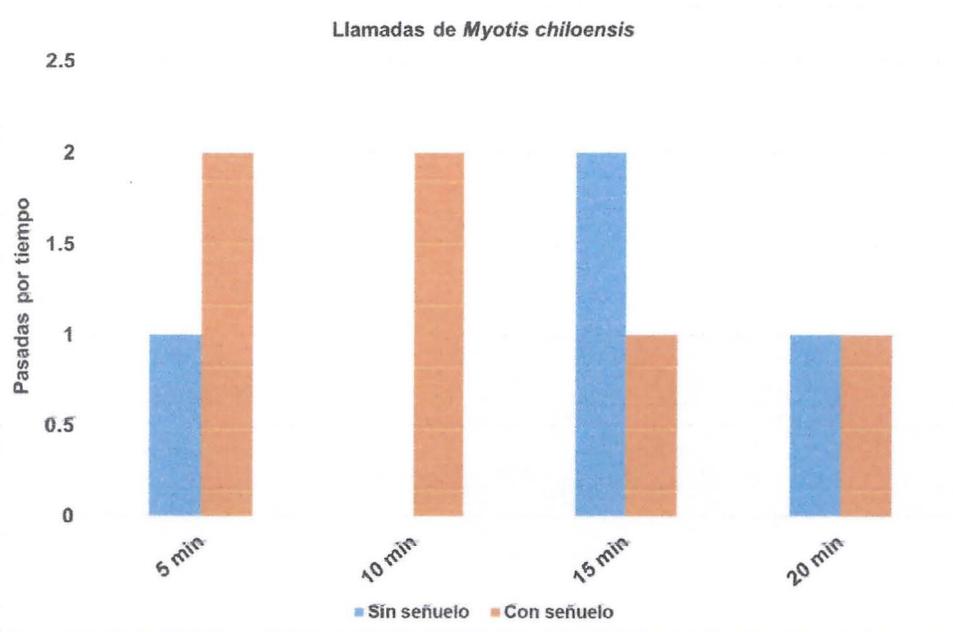
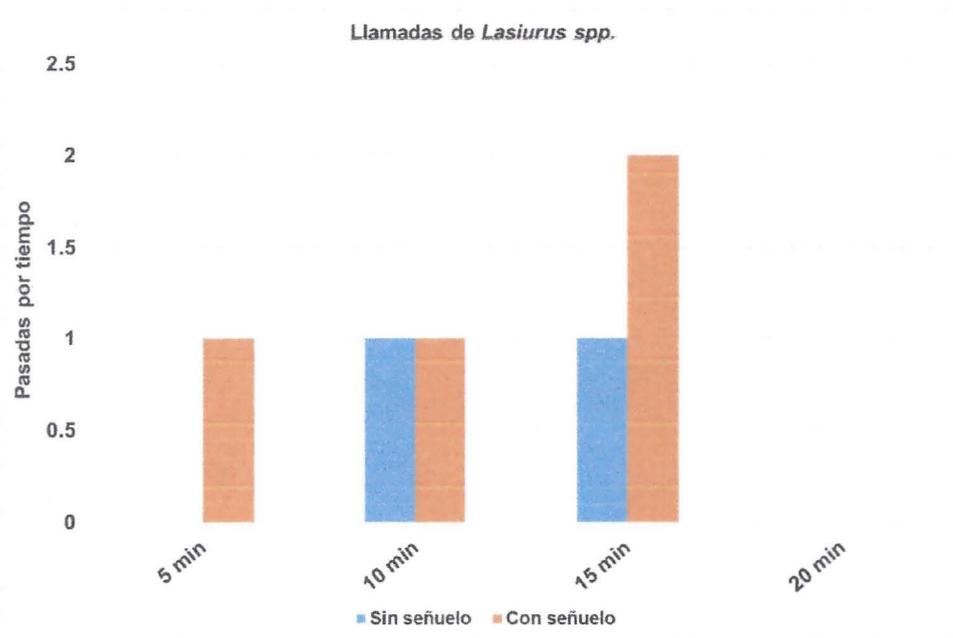
Figura 14: Mapa de interpolación de la actividad de murciélagos en La Araucanía.

3.5. Pruebas del funcionamiento de los señuelos para murciélagos

Se realizaron pruebas con los señuelos de murciélagos para aprender su manejo y la forma de incorporar señales grabadas previamente en los señuelos. Se emplearon estos señuelos para intentar atraer individuos a las redes y aumentar el número de capturas (Anexo IV Fotografías).

No se pudieron captar murciélagos con la cámara, ya que el foco de la cámara parecía molestarlos. Sin embargo, si notamos un incremento en el número de la actividad cuando empleamos los señuelos. En los resultados preliminares, se observó que el uso del señuelo aumentaba el registro de actividad de las especies. Aunque también se observa que la respuesta es muy dependiente de la especie, ya que está influido por el tipo de archivo seleccionado.





Es necesario después de estas pruebas, mejorar la intensidad de los sonidos empleados, así que como eliminar interferencias y ruido de fondo, que parece alterar algo a los animales.

4. Discusión

Los murciélagos es el segundo grupo de mamíferos más diversificado por detrás de los roedores y actualmente cuenta con más de 1300 especies identificadas (Simmons, 2005). Sin embargo, a pesar de ser un grupo tan extenso, es uno de los grupos más desconocidos (Kunz y Fenton, 2003; Voigt y Kingston, 2016). Este desconocimiento ha estado motivado a las dificultades técnicas para estudiarlos (Kunz y Parsons, 2009) y también a un visión negativa por parte de la sociedad hacia estos animales (Kross et al. 2018; Troudet et al. 2017).

No obstante, numerosos estudios han demostrado en los últimos años la importancia que tienen los murciélagos en el control de plagas y los enormes beneficios que tienen sobre la agricultura (Boyles et al. 2011, 2013; Braun de Torrez, 2014; Leelapaibul et al., 2005; Maas et al., 2016; McCracken et al. 2012; Maine y Boyles, 2016, etc.). De este modo, numerosas leyes han reconocido de manera legal su importancia y la necesidad de elaborar medidas de conservación.

En Chile, la diversidad de murciélagos es baja con respecto a otros países de Sudamérica (Rodríguez-San Pedro et al., 2016) y actualmente se reconoce la presencia de 13 especies pertenecientes a 4 géneros (Rodríguez-San Pedro et al., 2016). No obstante, este grupo ha sido muy poco estudiado en Chile y el nivel de conocimiento es muy bajo (Sierra-Cisternas y Rodríguez-Serrano, 2015). Es por ello, que no existían apenas datos previos sobre la presencia o ausencia de estas especies en La Araucanía (Rodríguez-San Pedro et al., 2016).

Es por ello que el principal objetivo del presente proyecto era elaborar conocimiento sobre la comunidad de murciélagos insectívoros para evaluar su potencial como control biológico de plagas. Nuestros resultados han demostrado que la comunidad de murciélagos de La Araucanía está compuesta por 6 especies (*Tadarida brasiliensis*, *Lasiurus cinereus*, *Lasiurus varius*, *Histiotus macrotus*, *Histiotus montanus* y *Myotis chiloensis*).

Adicionalmente, los métodos acústicos pasivos utilizados han mostrado que estas especies están ampliamente distribuidas por toda la región. Además, han mostrado que la actividad de los murciélagos es muy igualitaria en todos los tipos de hábitats, con un promedio de más de 85 pasadas por noche.

En cuanto a la actividad de caza, se observa que el mayor promedio de zumbidos de alimentación (es decir, actividad de caza de los murciélagos) se produce en los cultivos y en las zonas de pastos. Dicha actividad de caza de los murciélagos en las zonas agrícolas evidencia que en estos ambientes encuentran su alimento y por lo tanto ejercen un control sobre las poblaciones de insectos de estos cultivos.

Las especies con mayor presencia en cultivos son *T. brasiliensis* (promedio de pasadas = 37,2 por noche) y *Lasiurus spp.* (Promedio de pasadas = 33,9 por noche). Ambas especies se caracterizan por alimentarse principalmente de polillas y escarabajos (McCracken et al. 2012; Rodríguez-San Pedro et al., 2016), muchas de las cuales pueden estar relacionadas con plagas agrícolas como *H. zea* (Maine y Boyles, 2016), u otros cultivos (Williams-Guillén y Perfecto, 2016).

El uso de señuelos se ha mostrado que puede incrementar la actividad de los individuos como se ha observado en otros estudios (Braun de Torrez et al., 2017; Brokaw, 2015; Lintott et al., 2014; Luo et al., 2017; Quackenbush et al., 2016). Sin embargo, esta actividad puede ser dependiente de la especie y los tipos de estímulos utilizados. Es por ello que es necesario una mayor investigación en este tema, realizar pruebas de purificación de las llamadas, tener un amplio catálogo de llamadas de diferentes especies y realizar combinaciones entre ellas para un resultado óptimo.

5. Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten concluir preliminarmente lo siguiente:

1. La comunidad de murciélagos de La Araucanía es amplia y rica dentro de la biodiversidad de murciélagos de Chile, con 6 de las 13 especies presentes.
2. Todas las especies de murciélagos encontradas son insectívoras.
3. De los 70 puntos de muestreo realizados con detectores de ultrasonidos pasivos, se registró actividad de los murciélagos en un 97,1% de ellos. Esto indica que los murciélagos están presentes en la gran mayoría del área de estudio.
4. La proporción de pasadas de murciélago por noche es más o menos similar en los hábitats estudiados, con más de 85 pasadas por noche.
5. Se observa que la mayor proporción de zumbidos de alimentación se registra en la zona de cultivos, lo que indica que estos mamíferos se alimentan principalmente sobre este tipo de hábitat y que por lo tanto pueden estar ejerciendo un control sobre las poblaciones de insectos.
6. Las especies con una mayor distribución son *Tadarida brasiliensis* y el género *Lasiurus spp.* que en La Araucanía está compuesto por *Lasiurus cinereus* y *Lasiurus varius*. Estas especies aparecen principalmente en Cultivos y Pastizales.
7. Los mapas de interpolación de la actividad de los murciélagos muestran que en líneas generales la actividad es intensa en toda la región (por encima de las 30 pasadas por noche) que es máxima en la zona central y hacia la región de Precordillera (más de 150 pasadas por noche).
8. El uso de señuelos produce un incremento de la actividad, sin embargo es necesaria una mayor investigación en este tema para conseguir mejorar los resultados.

6. Bibliografía

Boyles, J.G., Cryan, P.M., McCracken, G.F., Kunz, T.H. 2011. Economic importance of bats in agriculture. *Science* 332: 41–42.

Boyles, J.G., Sole, C.L., Cryan, P.M., McCracken, G.F. 2013. On estimating the economic value of insectivorous bats: prospects and priorities for biologists. Pp: 501-515. In: Adams, R.A., Pedersen, S.C. (Eds.). *Bat evolution, ecology, and conservation*. Springer, New York.

Braun de Torrez, E. 2014. *Bats, insects and pecans: habitat use and ecosystem services of insectivorous bats in a pecan agroecosystem in central Texas*. Boston University, Boston.

Braun de Torrez, E.C., Samoray, S.T., Silas, K.A., Wallrichs, M.A., Gumbert, M.W., Ober, H.K., McCleery, R.A. 2017. Acoustic lure allows for capture of a high-flying, endangered bat. *Wildlife Society Bulletin*, doi: 10.1002/wsb.778.

Brokaw, A.F. 2015. *Assessing the use of social calls to attract bats to artificial roost sites*. Thesis Master of Science in Biology. Faculty of Humboldt State University.

CONAF. 2011. *Catastro de los recursos vegetacionales nativos de Chile. Monitoreo de cambios y actualizaciones. Período 1997-2011*. Corporación Nacional Forestal, 30 pp.

Kross, S.M., Ingram, K.P., Long, R.F., Niles, M.T. 2018. Farmer perceptions and behaviors related to wildlife and on-farm conservation actions. *Conservation Letters*, 11: 1-9.

Kunz, T.H., Fenton, M.B. 2003. *Bat ecology*. The University of Chicago Press.

Kunz, T.H., Parsons, S. 2009. *Ecological and behavioral methods for the study of bats (2nd Edition)*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Maas, B., Karp, D.S., Bumrungsri, S., Darras, K., Gonthier, D., Huang, J.C.C., Lindell, C.A., Maine, J.J., Mestre, L., Michel, N.L., Morrison, E.B., Perfecto, I., Philpott, S.M., Şekerciöglü, Ç.H., Silva, R.M., Taylor, P.J., Tschamtké, T., Van Bael, S.A., Whelan, C.J., Williams-Guillén, K. 2016. Bird and bat predation services in tropical forests and agroforestry landscapes. *Biological Reviews*, 91: 1081-1101.

McCracken, G.F., Westbrook, J.K., Brown, V.A., Eldridge, M., Federico, P., Kunz, T.H. 2012. Bats track and exploit changes in insect pest populations. *PLoS ONE* 7:e43839.

Maine, J., Boyles, J.G. 2016. Bats initiate vital agroecological interactions in corn. *PNAS*, 112: 12438-12443.

Miranda, A., Altamirano, A., Cayuela, L., Pincheira, F., Lara, A. 2015. Different times, same story: Native forest loss and landscape homogenization in three physiographical areas of south-central of Chile. *Applied Geography*, 60: 20-28.

Leelapaibul, W., Bumrungsri, S., Pattanawiboon, A. 2005. Diet of wrinkle-lipped free-tailed bat (*Tadarida plicata* Buchanan, 1800) in central Thailand: insectivorous bats potentially act as biological pest control agents. *Acta Chiropterologica*, 7: 111–119

Lintott, P.R., Fuentes-Montemayor, E., Goulson, D., Park, K.J. 2014. Testing the effectiveness of surveying techniques in determining bat community composition within woodland. *Wildlife Research*, 40: 675-684.

Lisón, F. 2011. Clave de identificación de las llamadas de ecolocación de los murciélagos de la Península Ibérica. Versión Electrónica 1.0.

Luo, B., Lu, G., Chen, K., Guo, D., Huang, X., Liu, Y., Feng, J. 2017. Social calls honestly signal female competitive ability in Asian particoloured bats. *Animal Behaviour*, 127: 101-108.

Luebert, F., Pliscoff, P. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Santiago, Chile. Editorial Universitaria, 316 pp.

Ossa, G. 2010. Métodos bioacústicos: una aproximación a la ecología de comunidades de murciélagos en las ecoregiones mediterránea y el bosque templado de Chile. Tesis para obtener el grado de Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Otero, L. 2006. La huella del fuego. Historia de los bosques nativos. Poblamiento y cambios en el paisaje del sur de Chile. Santiago, Chile. Pehuén Editores, 117 pp.

Quackenbush, H., D'Acunto, L.E., Flaherty, E.A., Zollner, P.A. 2016. Testing the efficacy of an acoustic lure on bat mist-netting success in North American central hardwood forests. *Journal of Mammalogy*, 97: 1617-1622.

Rodríguez-San Pedro, A., Simonetti, J.A. 2013. Acoustic identification of four species of bats (Chiroptera) in central Chile. *Bioacoustics*, 22: 165-172.

Rodríguez-San Pedro, A., Allendes, J.L., Carrasco-Lagos, P., Moreno, R.A. 2014. Murciélagos de la Región Metropolitana. Sección Biodiversidad y Recursos Naturales Renovables, SEREMI Metropolitana del Medio Ambiente, Facultad de Ciencias y Centro de Investigación e Innovación para el Cambio Climático (CIICC), Universidad Santo Tomás y Programa para la Conservación de los Murciélagos de Chile (PCMCh), Chile.

Rodríguez-San Pedro, A., Allendes, J.L., Ossa, G. 2016. Lista actualizada de los murciélagos de Chile con comentarios sobre taxonomía, ecología, y distribución. *Biodiversity and Natural History*, 2: 18-41.

Sierra-Cisternas, C., Rodríguez-Serrano, E. 2015. Los quirópteros de Chile: avances en el conocimiento, aportes para la conservación y proyecciones futuras. *Gayana*, 79: 57-67.

Simmons, N.B. 2005. Order Chiroptera. Pp. 312-529. In: *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. Wilson, D.E., Reeder, D.A.M. (Eds.). Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.

Troudet, J., Grandcolas, P., Blin, A., Vignes-Lebbe, R., Legendre, F. 2017. Taxonomic bias in biodiversity data and societal preferences. *Scientific Reports*, 7: 9132.

Voigt, C.C., Kingston, T. 2016. *Bats in the Anthropocene: Conservation of bats in a changing world*. Springer Open, London.

Williams-Guillén, K., Perfecto, I. 2016. Ensemble composition and activity levels of insectivorous bats in response to management intensification in coffee agroforestry systems. *PLoS ONE* 6(1): e16502.



**UNIVERSIDAD
DE LA FRONTERA**



ANEXO II INFORME TÉCNICO FINAL PROYECTO PYT-2017-0188

Informe: Antecedentes de plagas agrícolas en Chile por regiones

Autor: Fulgencio Lisón¹

¹Laboratorio de Ecología del Paisaje Forestal, Departamento de Ciencias Forestales, Universidad de La Frontera.

Nombre del proyecto	Estudio para el apoyo al manejo productivo mediante el control biológico de plagas a través de murciélagos insectívoros para una agricultura más sostenible y adaptada al Cambio Climático en el Centro-Sur de Chile
Código del proyecto	PYT-2017-0188
Nº de informe	2
Período informado	Abril – Diciembre
Fecha de entrega	23/03/2018

Plagas agrícolas en Chile por regiones

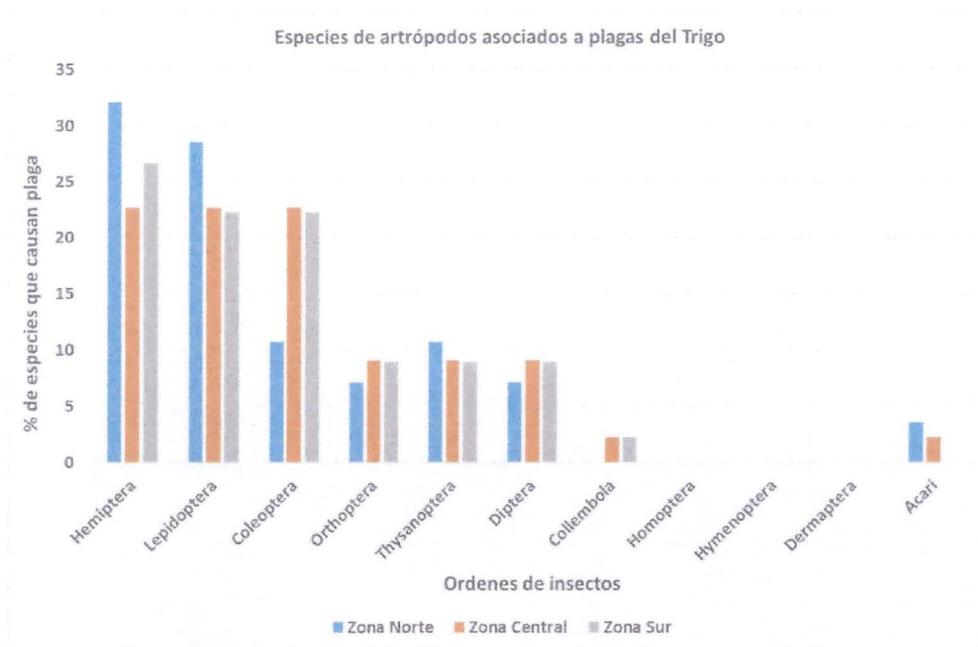
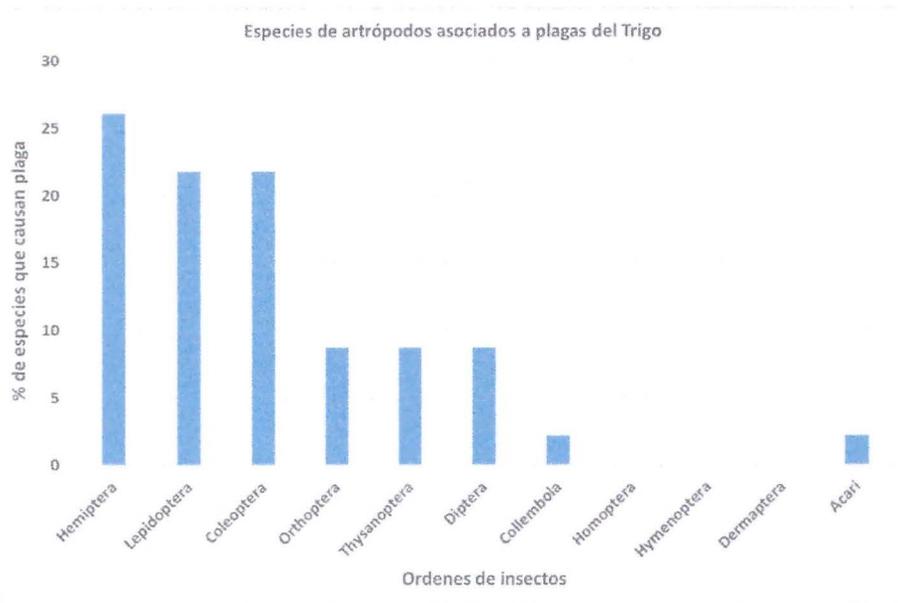
Las principales plagas agrícolas por zona geográficas de Chile según Klein y Waterhouse (2000) en su obra *Distribución e importancia de los artrópodos asociados a la agricultura y silvicultura en Chile*.

Tipo de cultivo	Número de especies de artrópodos plaga										
	Hemiptera	Lepidoptera	Coleoptera	Orthoptera	Thysanoptera	Diptera	Collembola	Homoptera	Hymenoptera	Dermaptera	Acarí
Trigo	12	10	10	4	4	4	1	0	0	0	1
Cereales (excepto trigo)	10	8	6	5	4	1	1	1	0	0	0
Hortalizas (hojas, flores, frutos y tallos)	15	25	6	0	3	5	0	0	0	0	2
Hortalizas (bulbos, cormos, tubérculos, turiones)	9	18	5	0	2	4	0	0	0	0	2
Cucurbitáceas	9	10	2	0	2	2	0	0	0	0	3
Tomate	6	18	5	0	2	4	0	0	0	0	1
Papa	13	16	8	0	1	4	0	0	0	0	1
Maíz y sorgo	5	17	4	1	2	3	0	0	0	1	1
Leguminosas Tipo I	11	19	9	1	1	5	0	0	0	0	4
Leguminosas Tipo II y gramíneas	19	33	10	5	5	4	0	0	0	0	0
Cultivos industriales	9	19	8	1	1	0	1	0	0	0	1
Vid	16	7	6	1	5	1	0	0	1	0	5
Frutales de pepita	26	10	11	0	2	1	0	0	0	0	9
Frutales de carozo	21	11	5	0	0	0	0	0	0	0	7
Frutales menores y otros	24	15	15	0	3	3	0	0	1	0	5
Frutales de nuez	9	4	8	0	1	0	0	0	0	0	3
Frutas tropicales y subtropicales	24	6	5	0	3	1	0	0	0	0	3
Cítricos	26	2	4	1	4	1	0	0	2	0	7

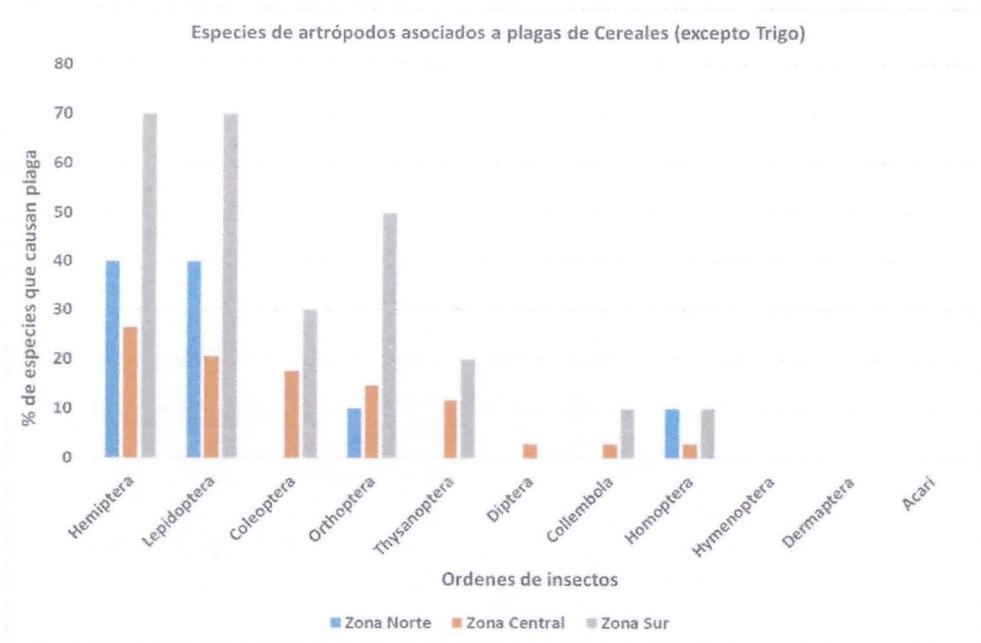
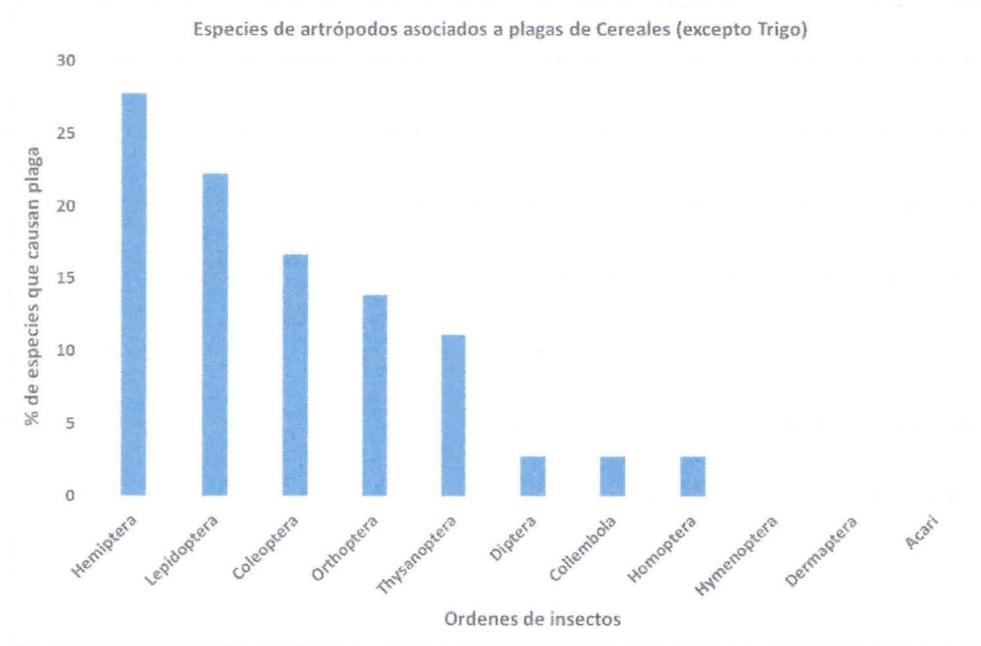
A continuación se ofrece un resumen a través de una serie de gráficos de los principales grupos de artrópodos que causan plagas en los cultivos de Chile y el número de especies de cada grupo taxonómico que las ocasionan.

También se hace un resumen según diferentes zonas de Chile: **Zona norte:** Desde Tarapaca hasta Coquimbo; **Zona Central:** Desde Valparaiso hasta Biobío; **Zona Sur:** Desde La Araucanía hasta Magallanes.

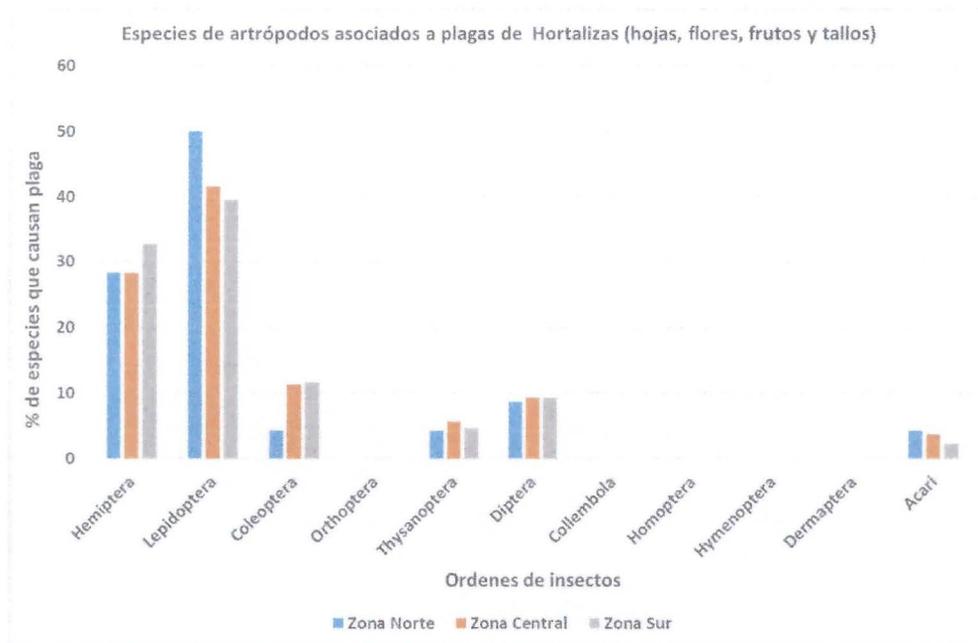
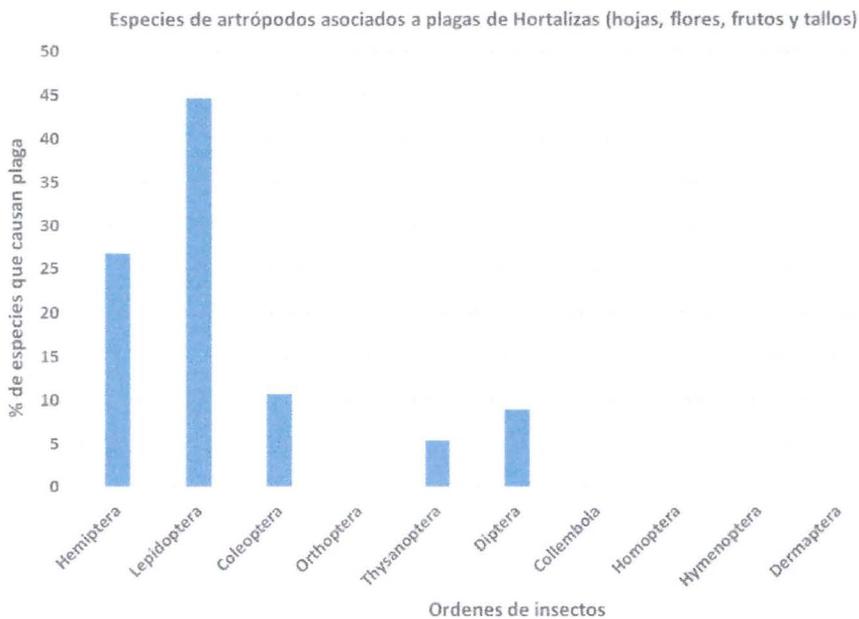
Artrópodos plaga asociados al trigo



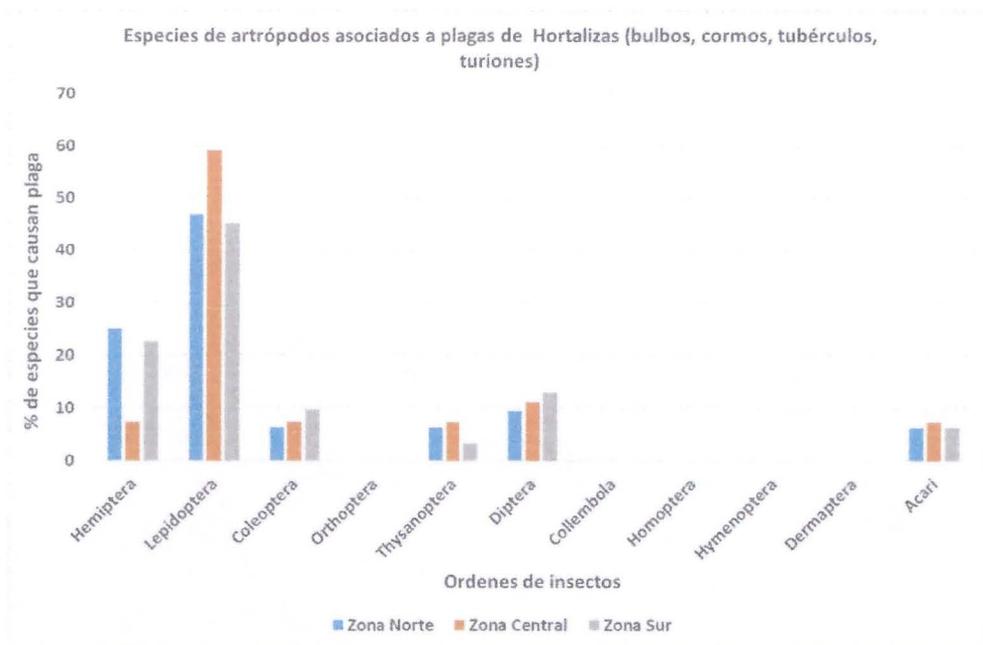
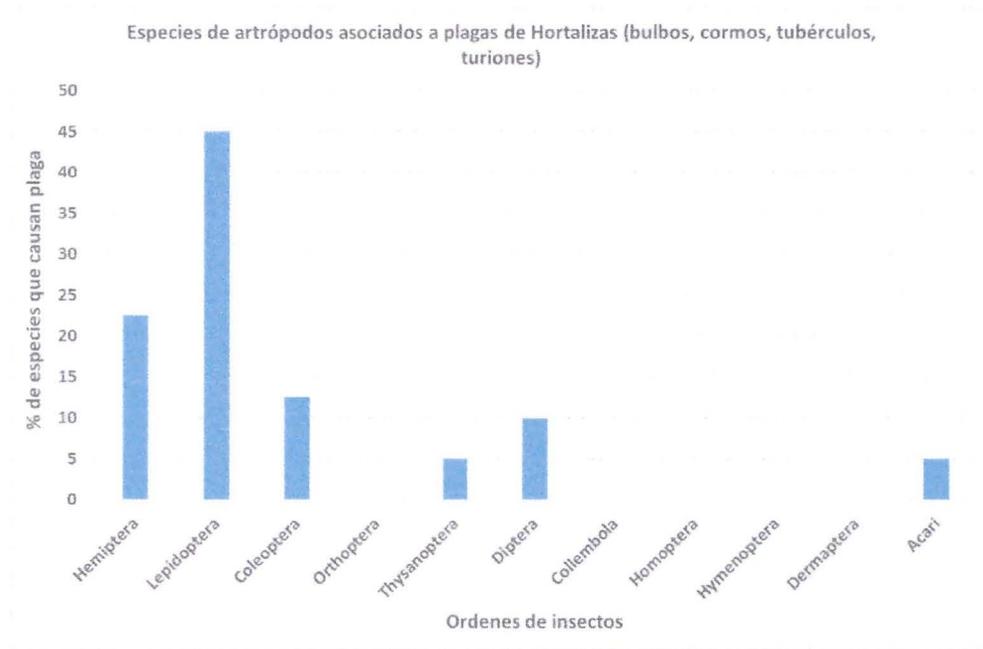
Artrópodos plaga asociados a cereales (excepto Trigo) como avena, cebada, quinoa, arroz y centeno.



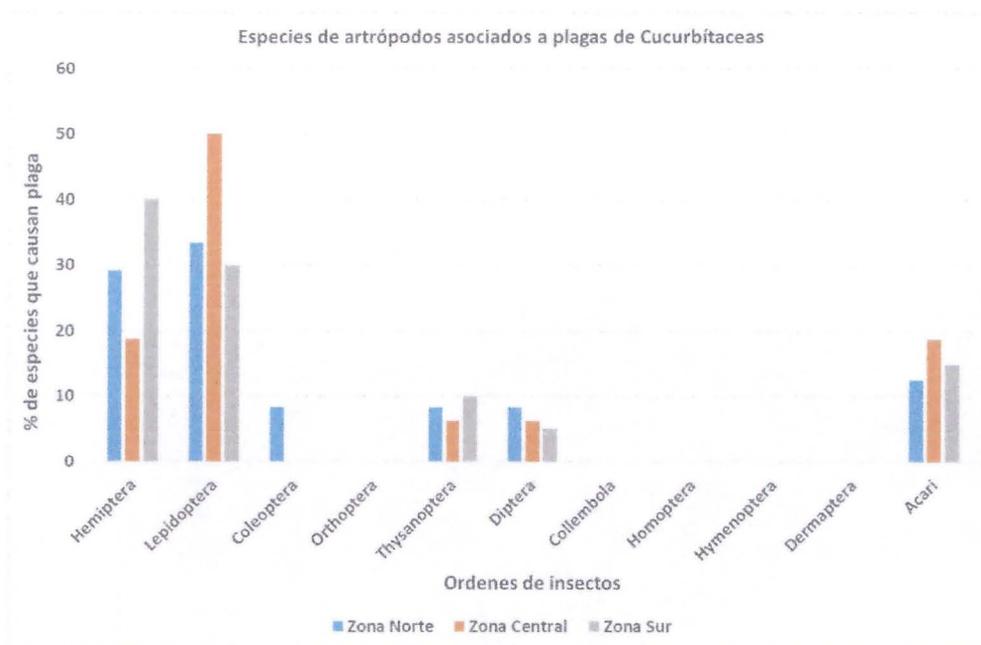
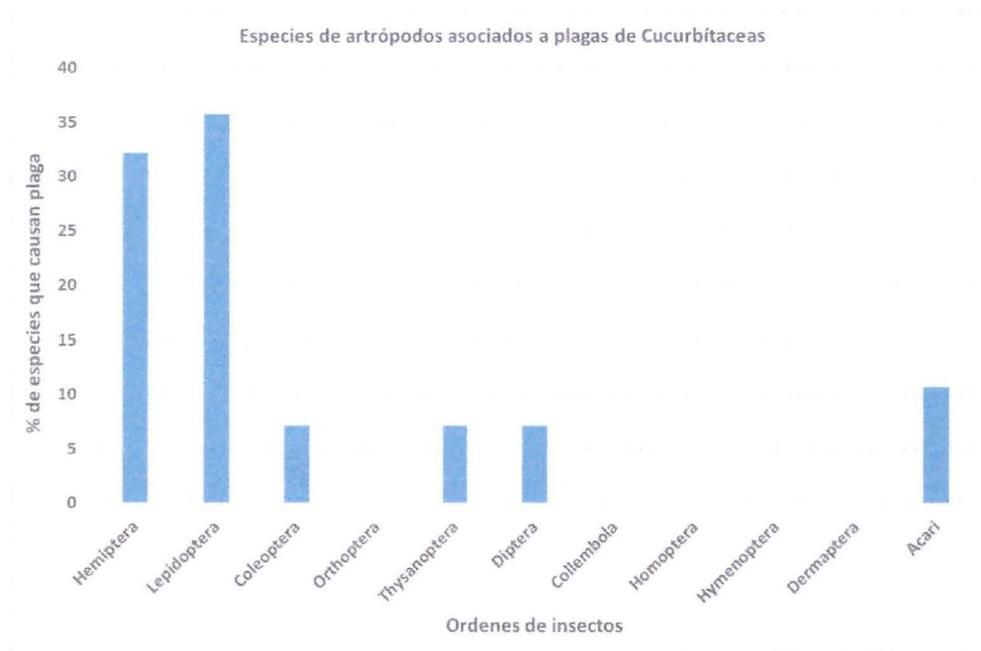
Artrópodos plaga asociados a hortalizas (hojas, flores, frutos y tallos): acelga, achicoria, ají, alcachofa, apio, berenjena, col, coliflor, espinaca, lechuga, pimentón, repollo.



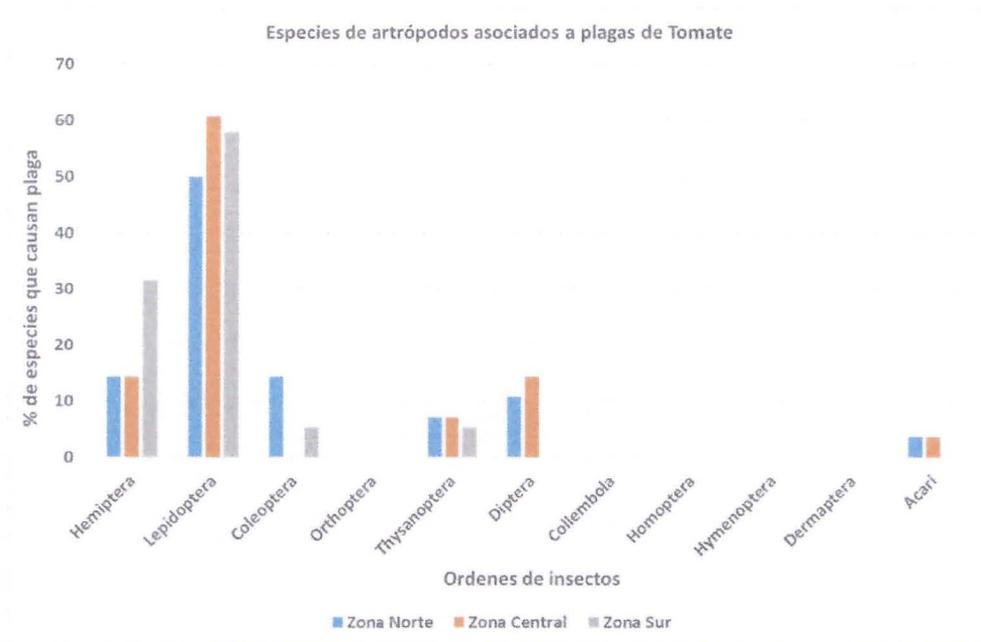
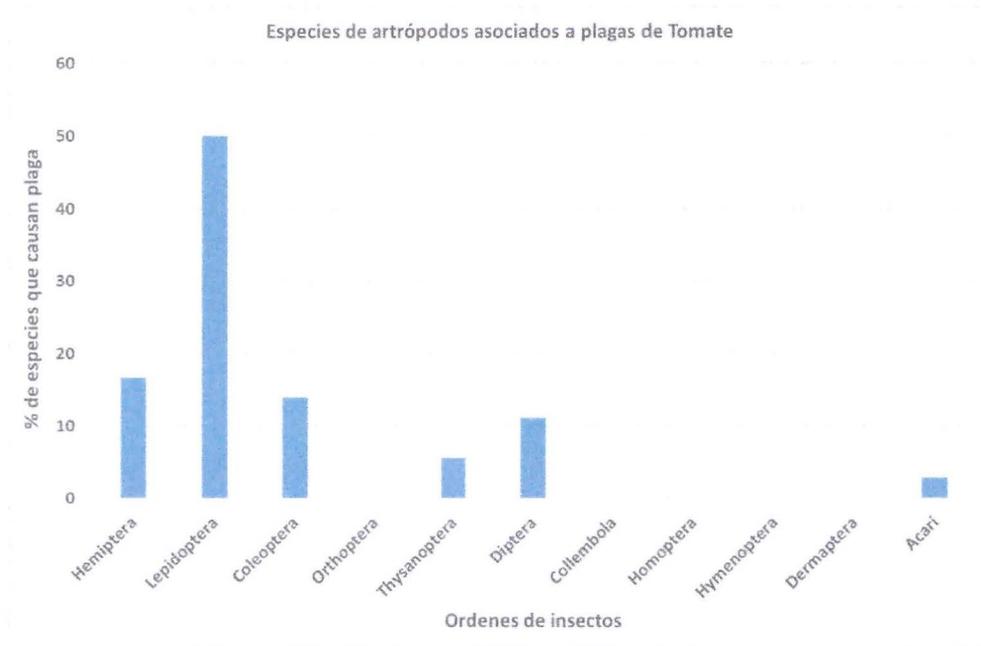
Artrópodos plaga asociados a hortalizas (bulbos, cormos, tubérculos, turiones): ajo, betarraga, cebolla, espárrago, rábano, zanahoria.



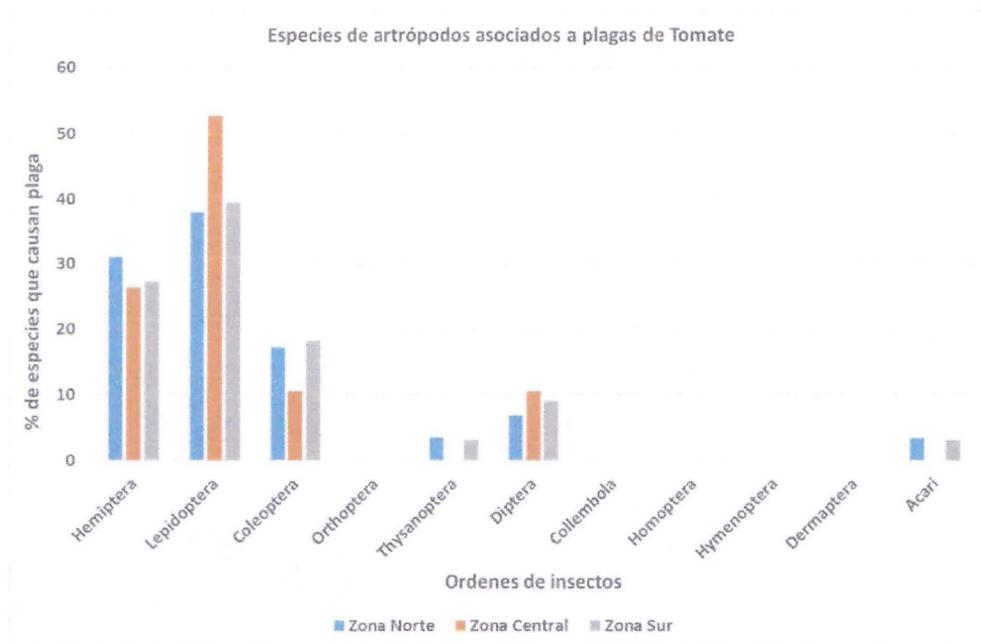
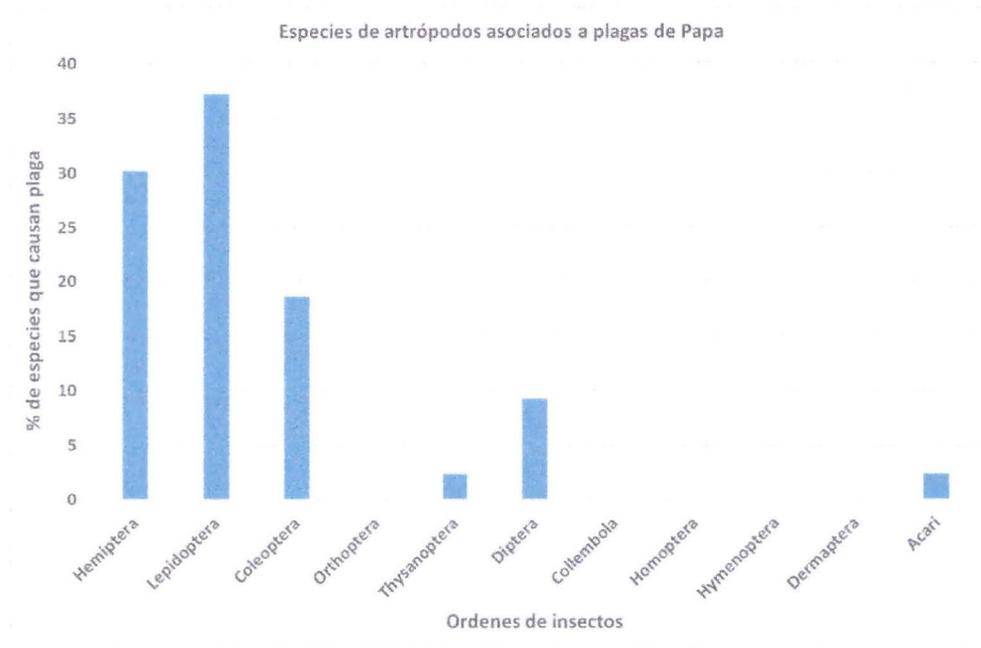
Artrópodos plaga asociados a Cucurbitáceas: alcayota, melón, pepino, sandía, zapallo, zapallo italiano.



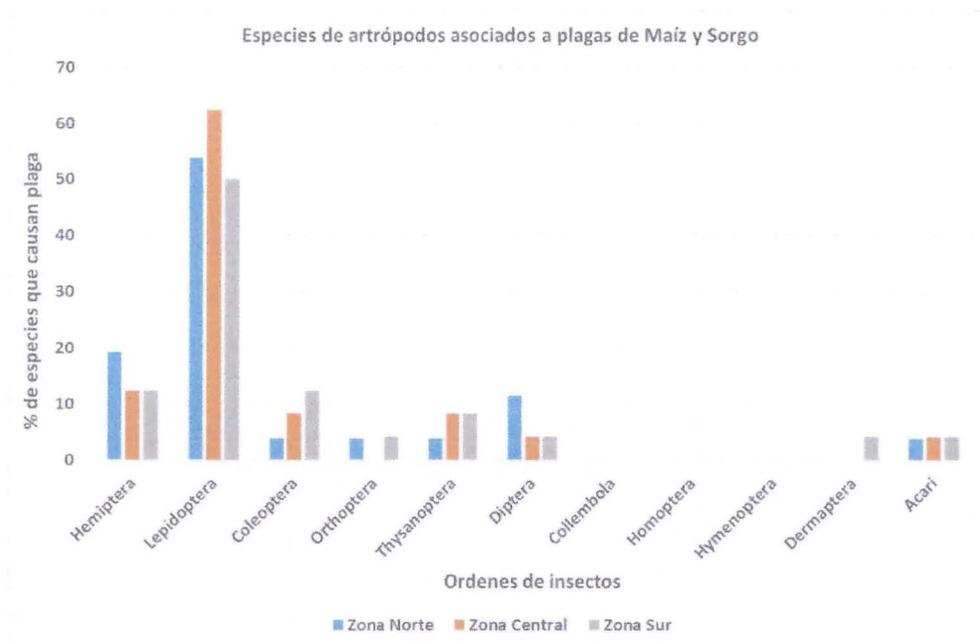
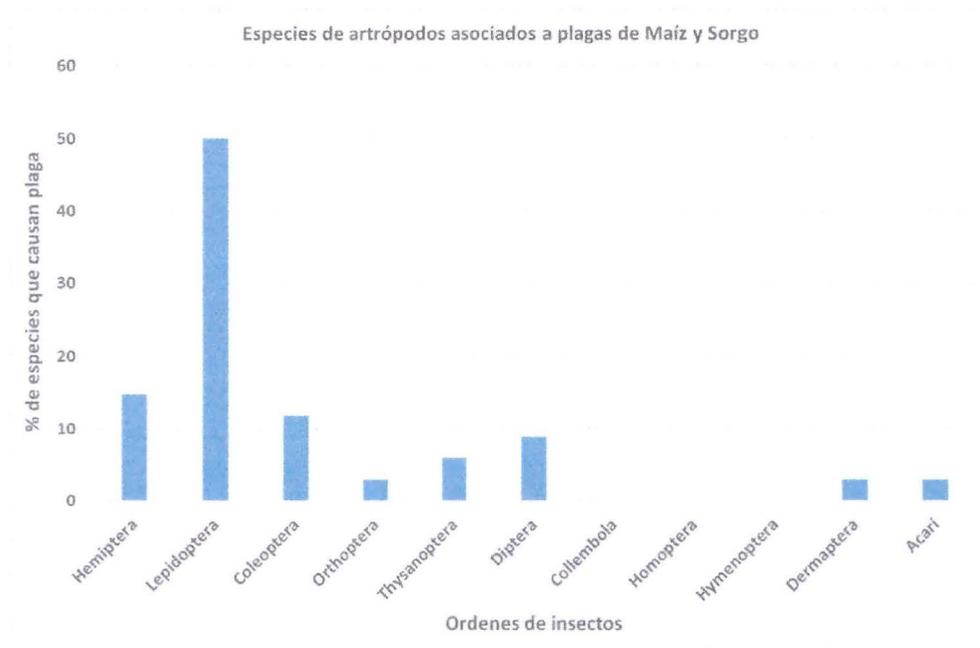
Artrópodos plaga asociados a tomate.



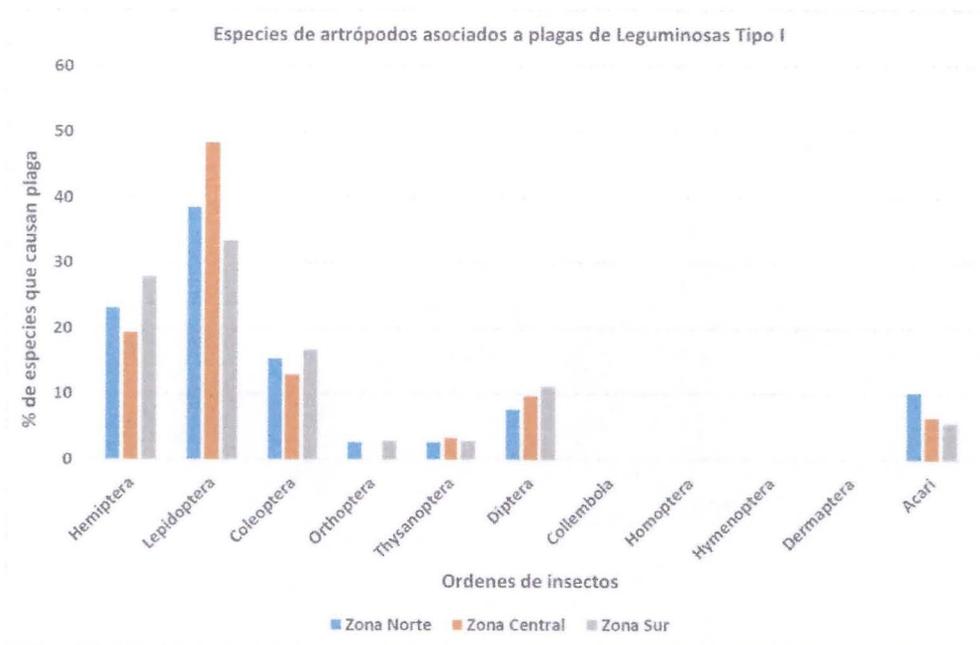
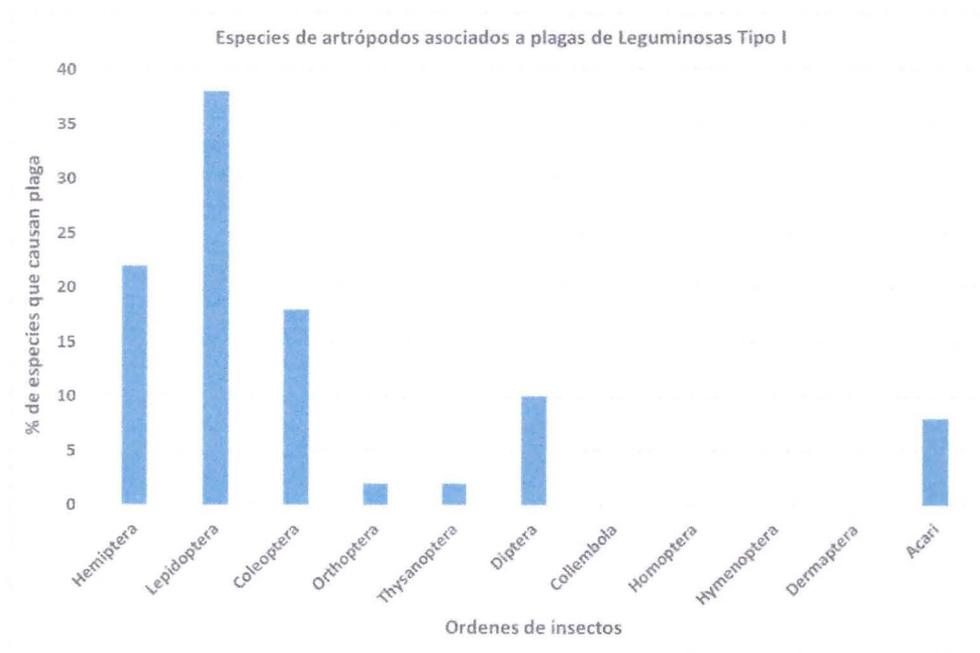
Artrópodos plaga asociados a papa



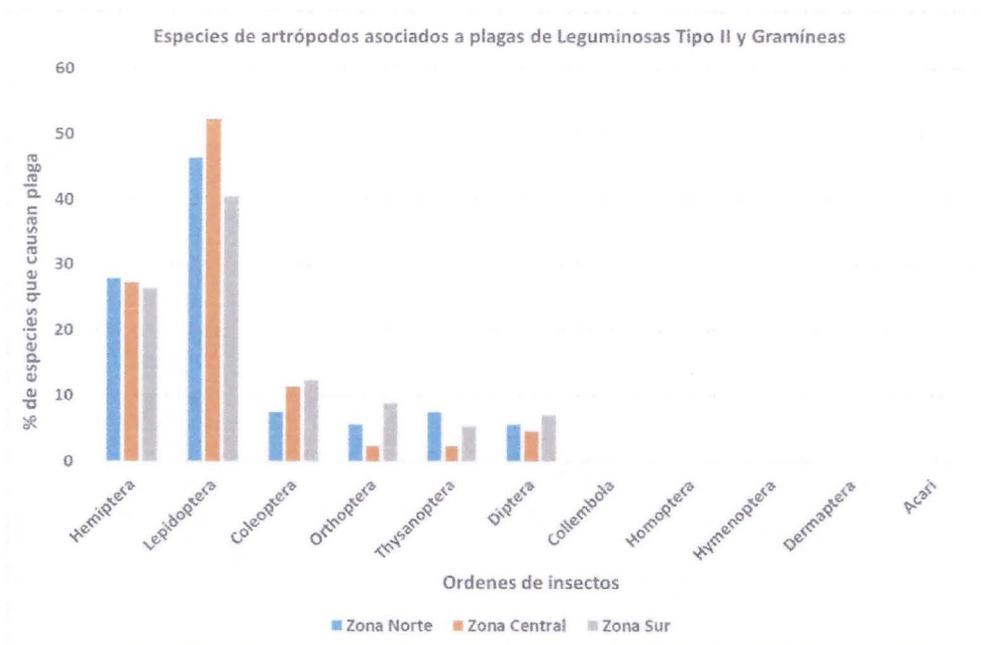
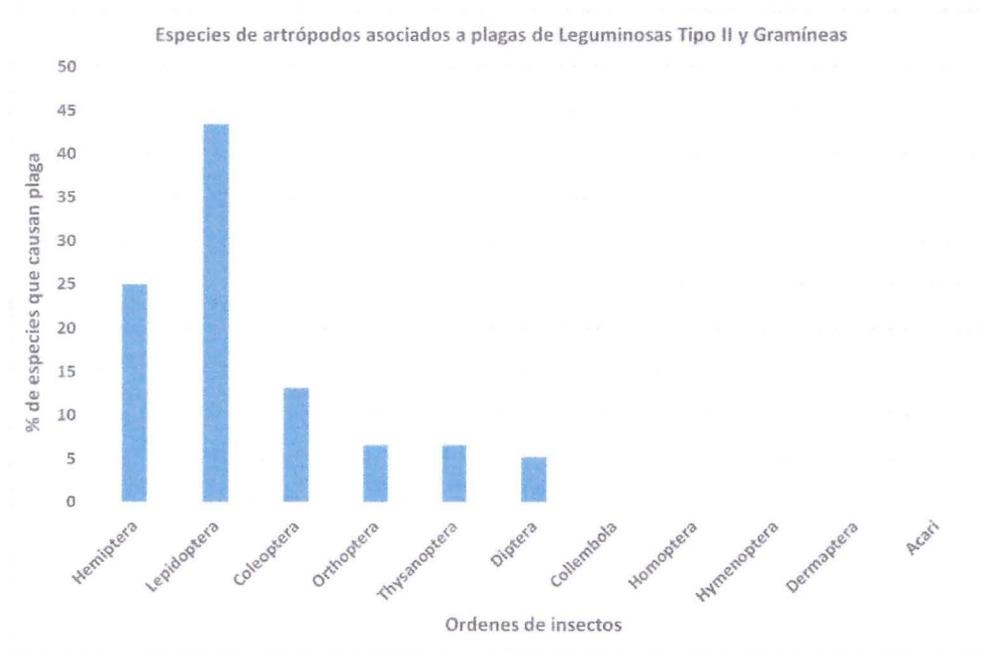
Artrópodos plaga asociados a maíz y sorgo.



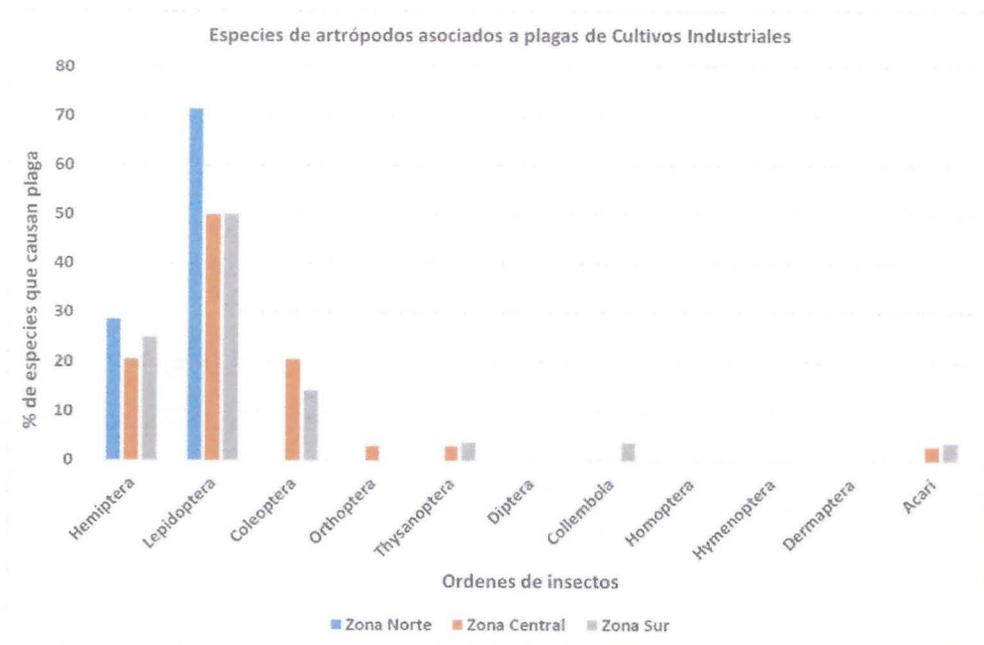
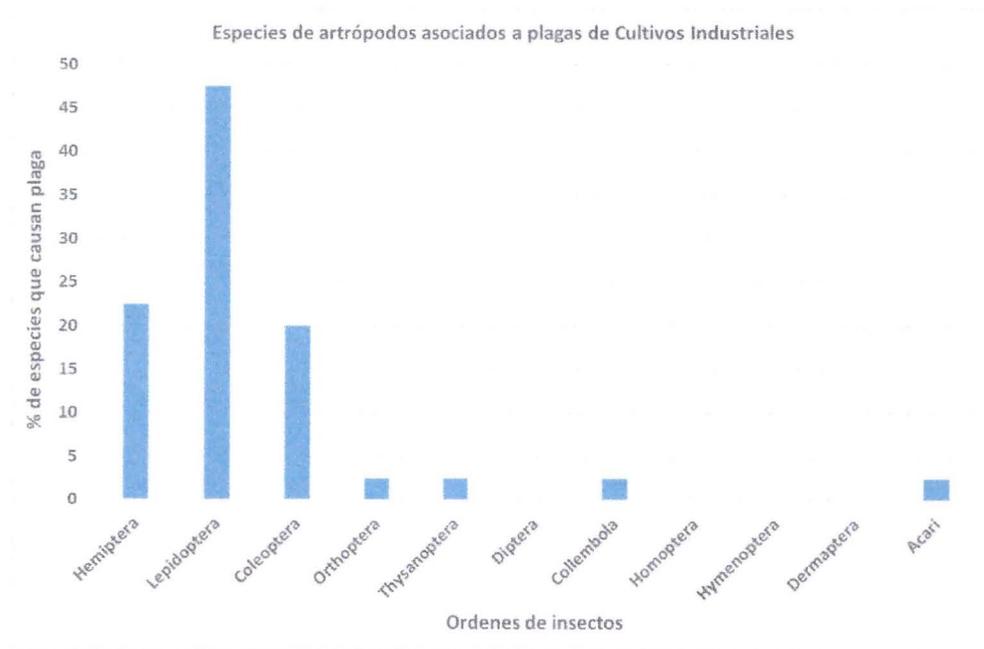
Artrópodos plaga asociados a leguminosas de tipo I: frejol, haba, garbanzo, lenteja, lupino, arveja, frejol pallar, maní.



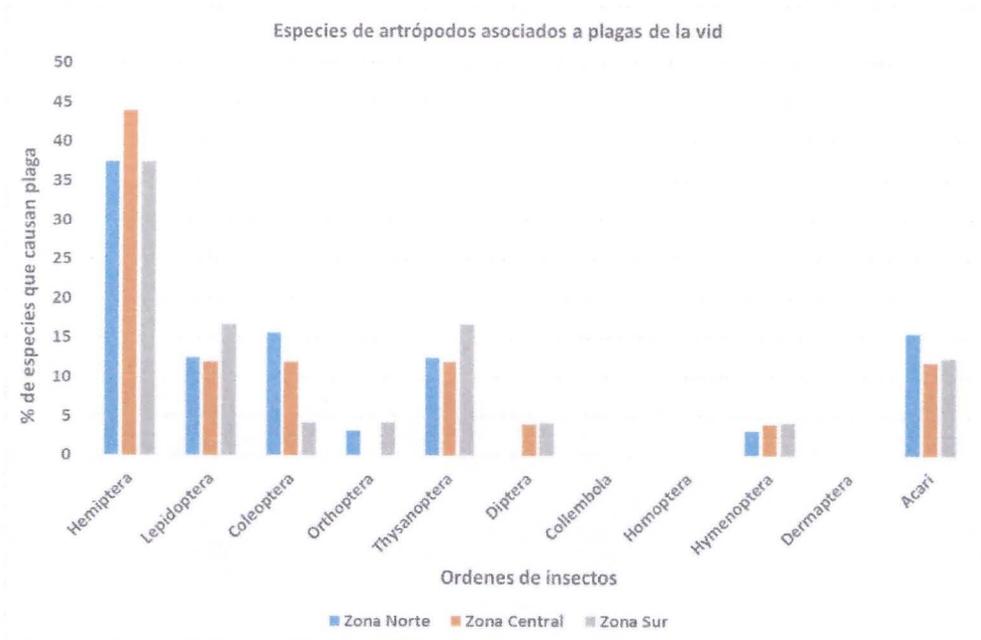
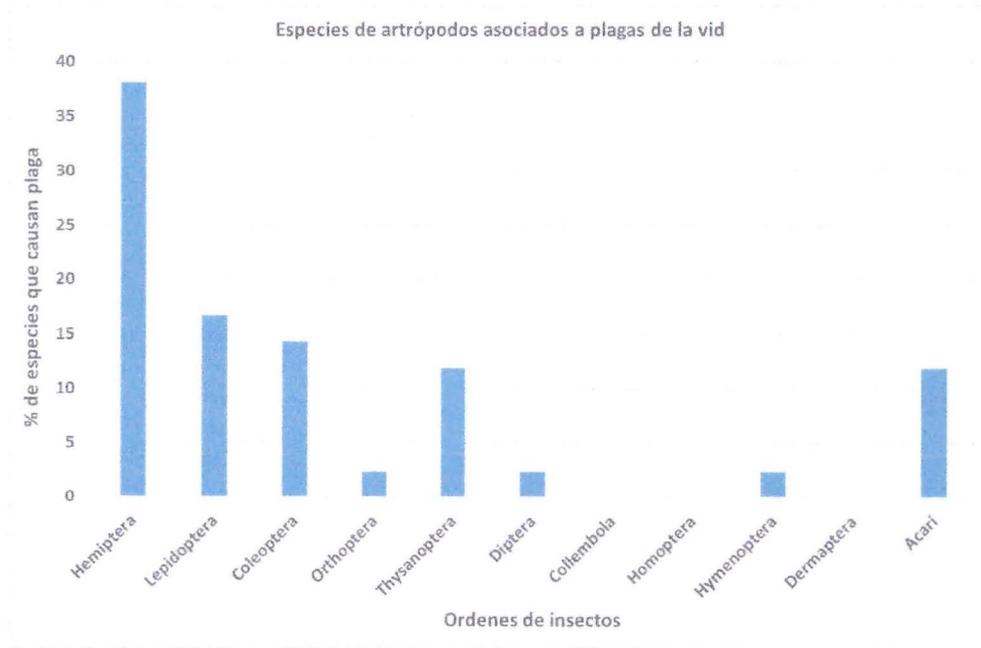
Artrópodos plaga asociados a leguminosas de tipo II y gramíneas: alfalfa, trébol, pasto ovido, festuca, ballica.



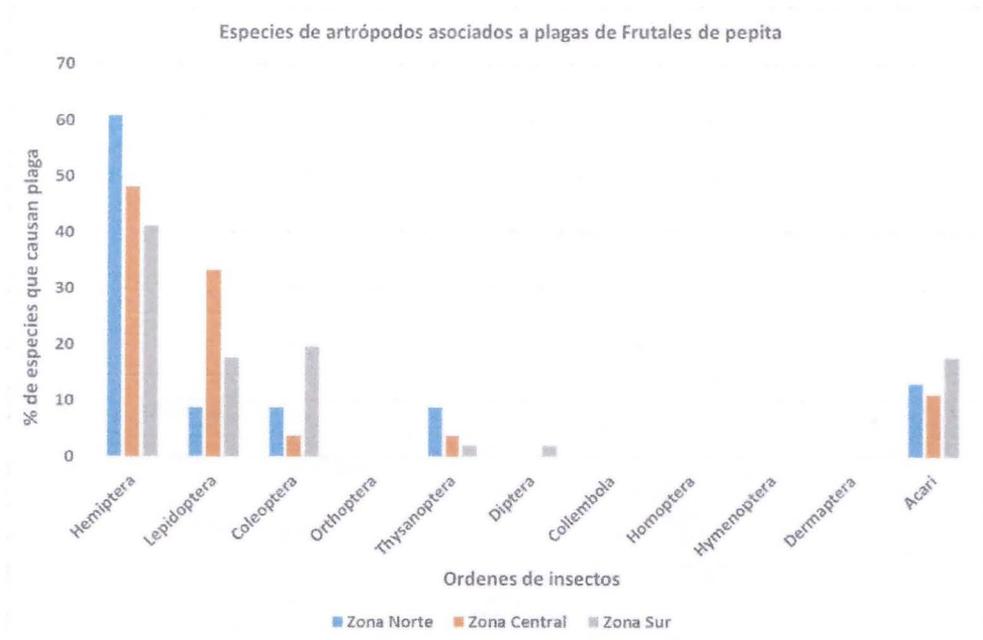
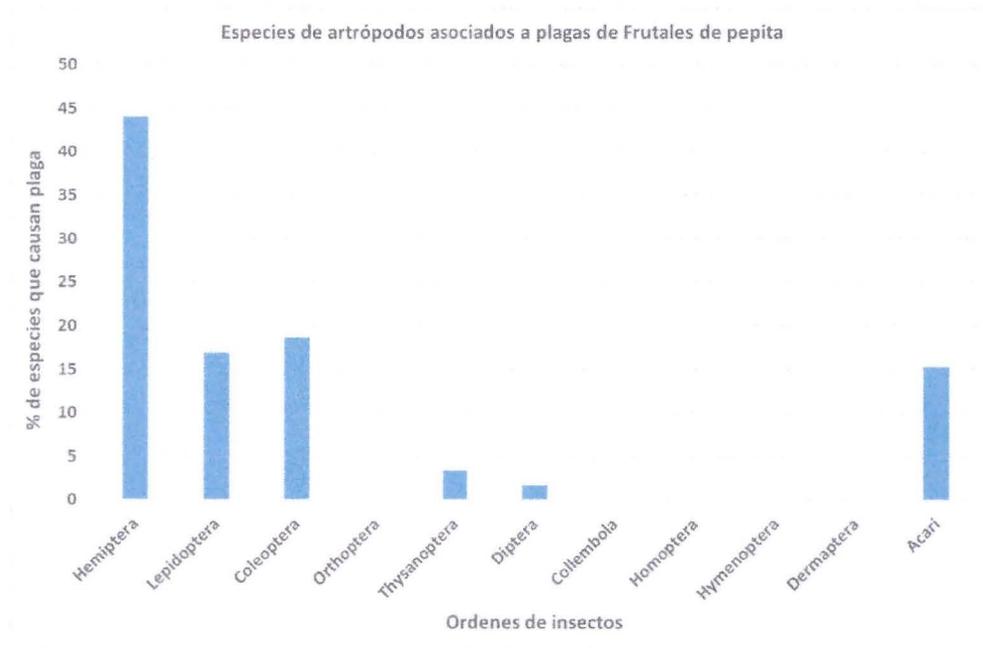
Artrópodos plaga asociados a cultivos industriales: cáñamo, lino, remolacha azucarera y tabaco.



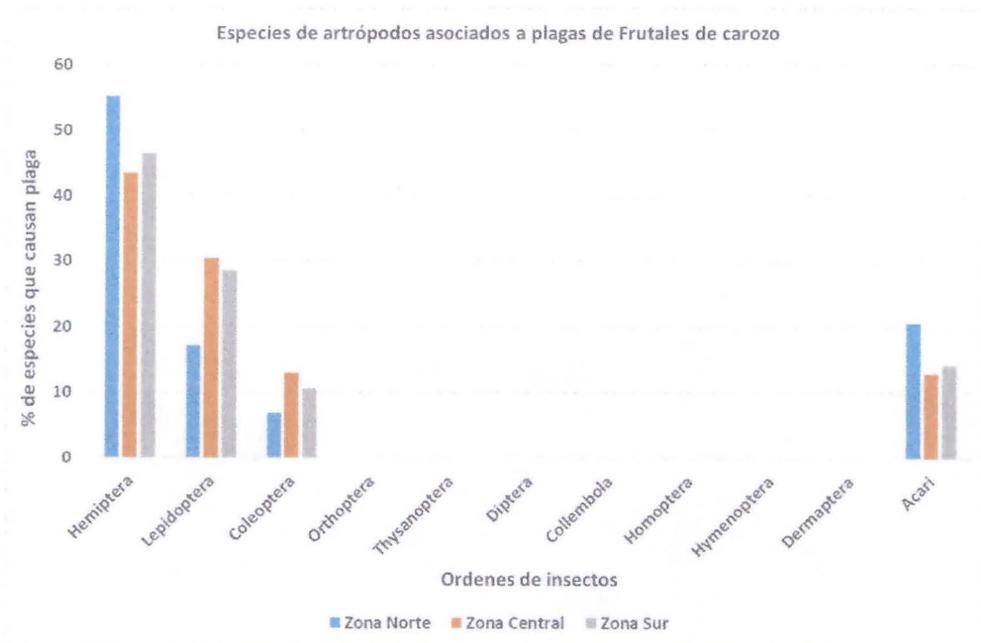
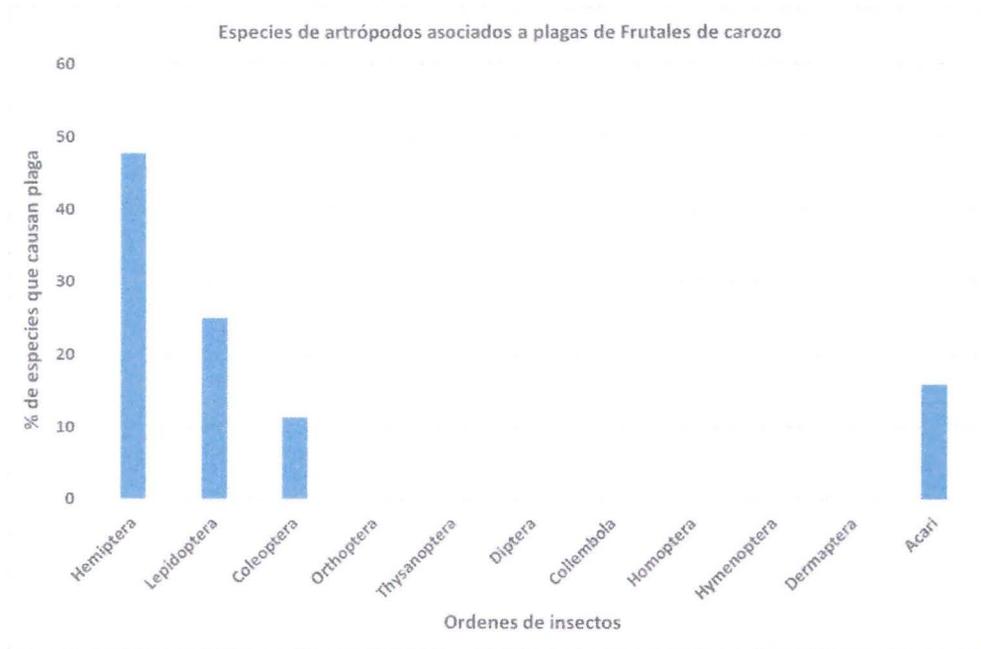
Artrópodos plaga asociados a la vid.



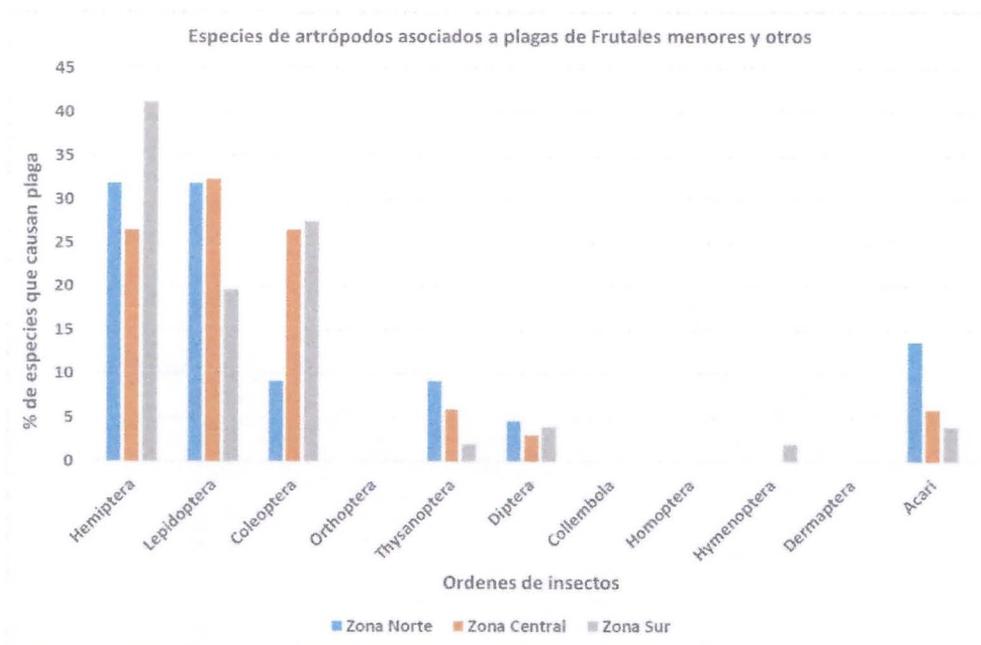
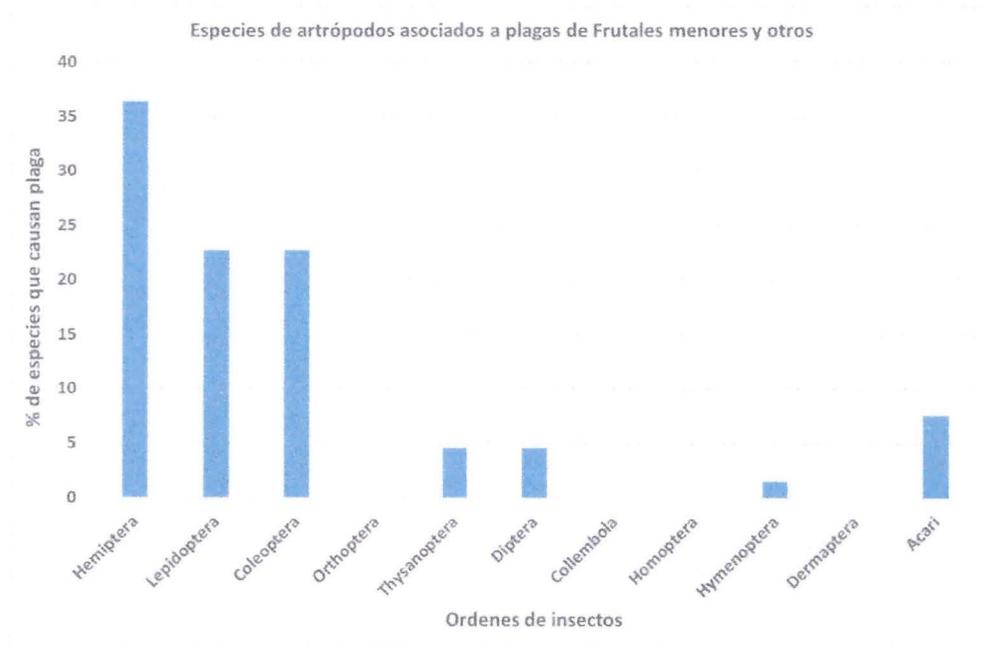
Artrópodos plaga asociados a frutales de pepita: manzano, membrillero, níspero, peral.



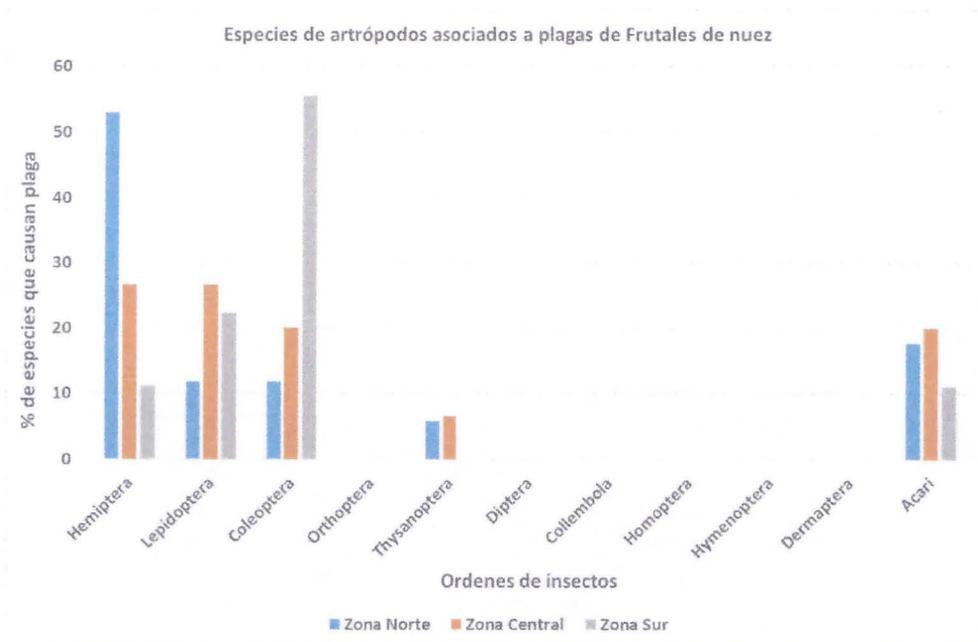
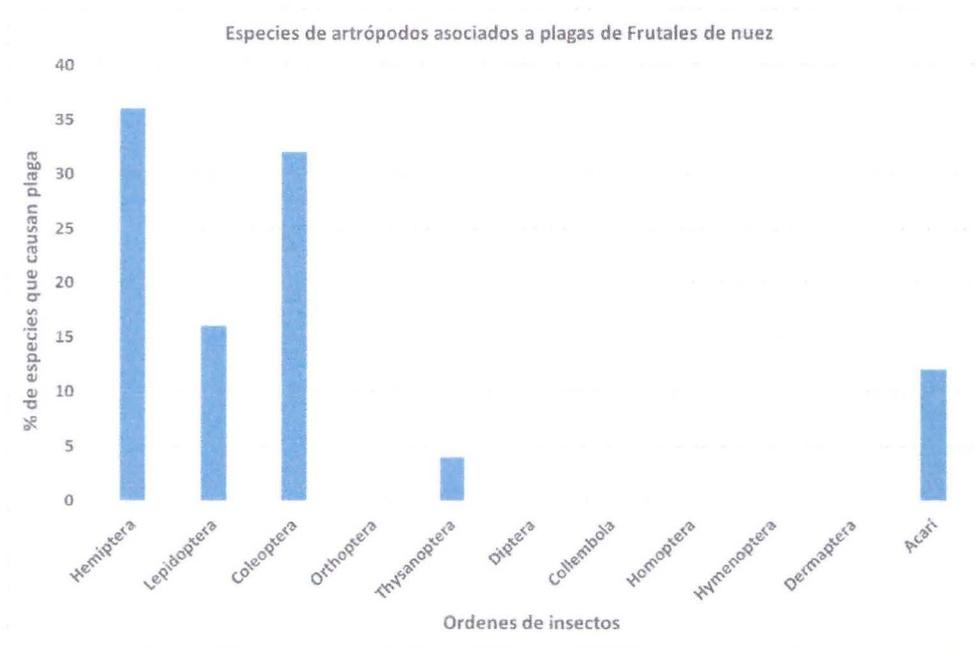
Artrópodos plaga asociados a frutales de carozo: cerezo, ciruelo japonés y europeo, damasco, duraznero, guindo.



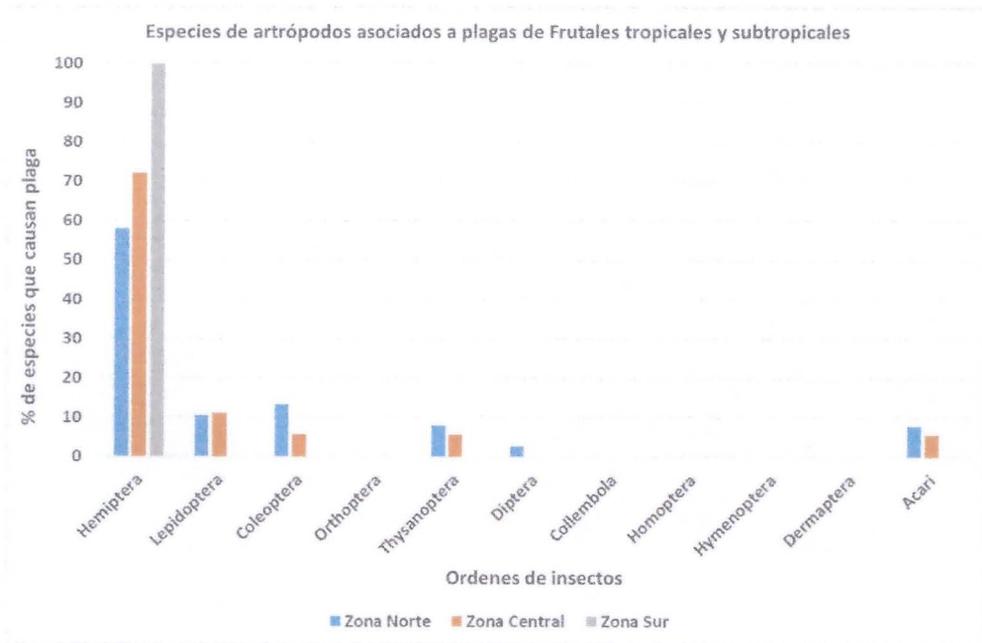
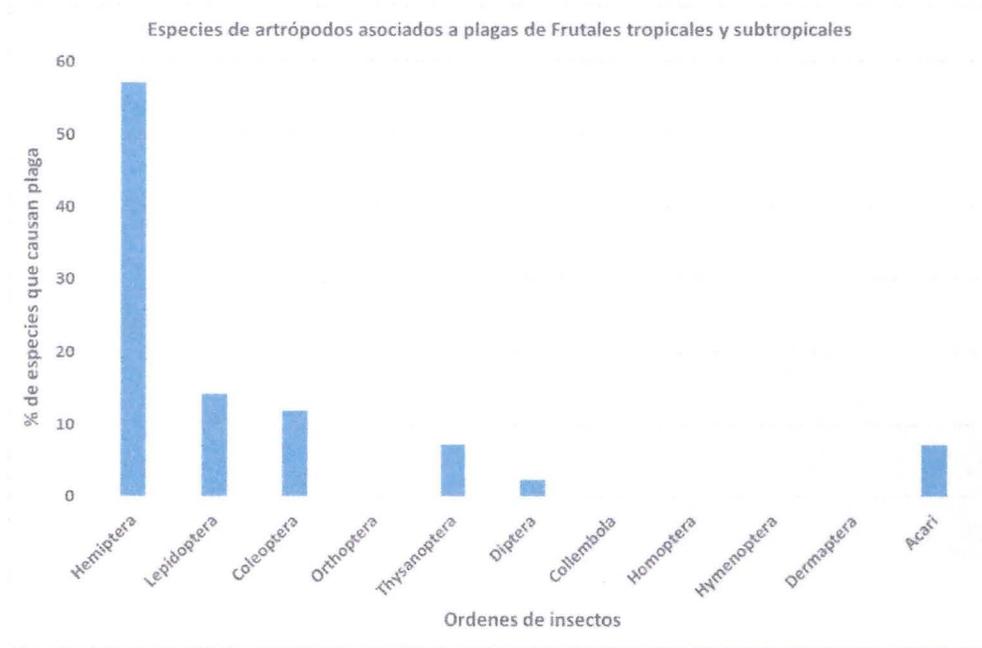
Artrópodos plaga asociados a frutales menores y otros: arándano, arándana o cranberry, frambueso, frutilla, grosellero, kiwi, higuera, mora, pepino dulce, tuna, zarparrilla.



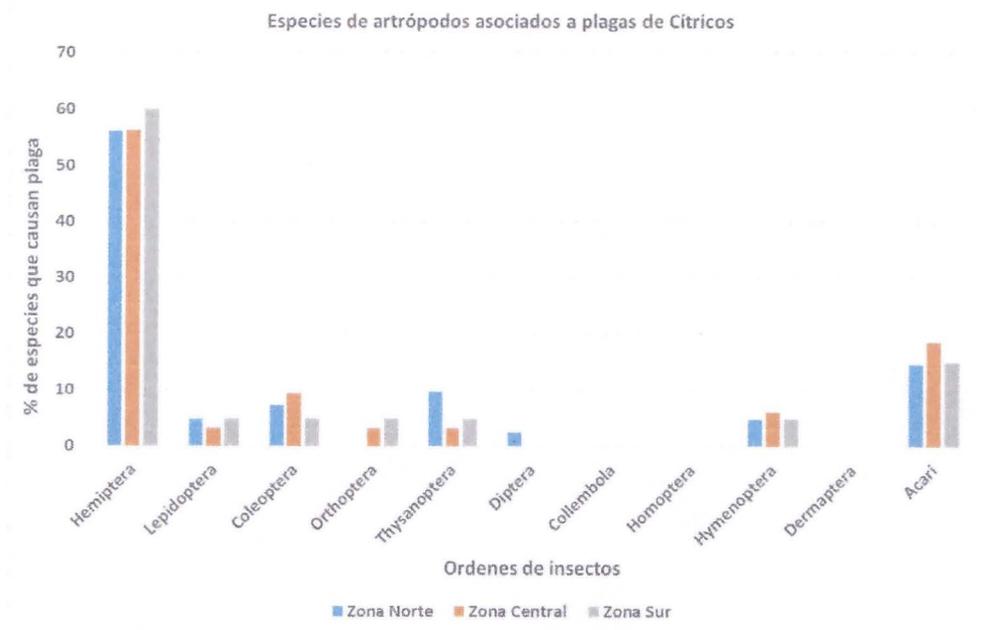
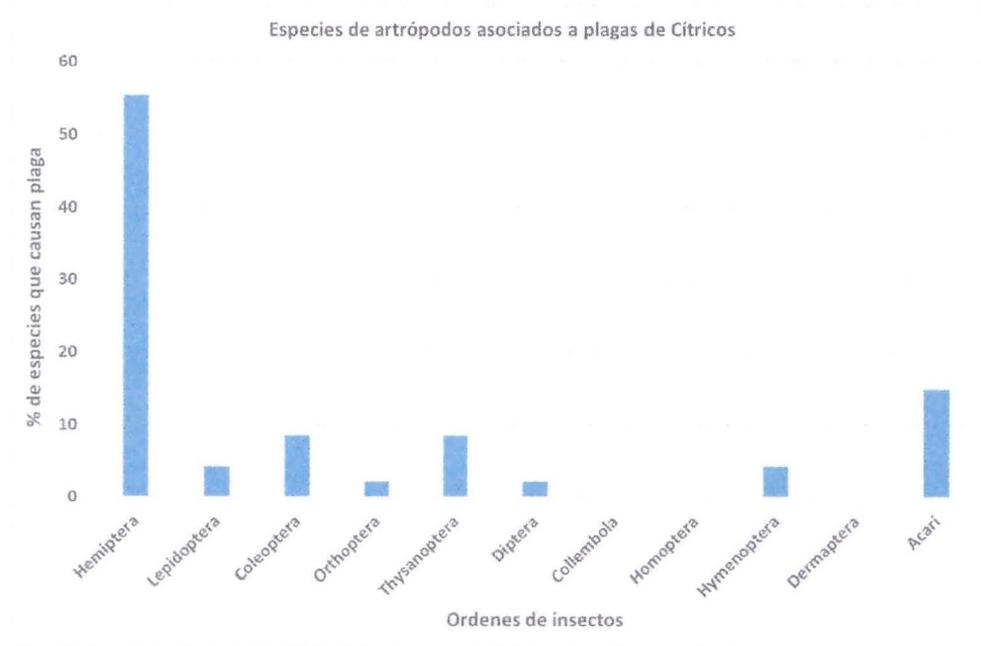
Artrópodos plaga asociados a frutales de nuez: almendro, avellano europeo, castaño y nogal.



Artrópodos plaga asociados a frutales tropicales y subtropicales: caqui, chirimoyo, granado, guayabo, lúcumo, mango, palto, papayo, piña, platanero, olivo.



Artrópodos plaga asociados a cítricos: limoneros, mandarino, naranjo, pomelo.



Plagas que inicialmente se controlarán

Las pruebas de nuestro estudio se van a iniciar en primer lugar en campos de maíz y campos de berries.

Las plagas que se pretenden controlar son:

Cultivo	Especie	Plaga
Maíz	<i>Agrotis ipsilon</i>	Gusano cortador de las chacras
	<i>Agrotis lutescens</i>	Cuncunilla granulosa
	<i>Agrotis malefida</i>	Cuncunilla áspera
	<i>Helicoverpa zea</i>	Gusano del choclo
	<i>Heliothis sp.</i>	Gusano Elotero
	<i>Leucania impuncta</i>	Cuncunilla de las hortalizas
	<i>Peridroma saucia</i>	Cuncunilla veteadada
	<i>Phyllophaga sp.</i>	Chicharra
	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Gusano cogollero del sorgo y maíz
Berries	<i>Aegorhinus superciliosus</i>	Cabrito de la frambuesa
	<i>Asynonychus cervinus</i>	Capachito de los frutales
	<i>Dalaca chiliensis</i>	Cuncunilla parda de los pastos
	<i>Dalaca pallens</i>	Cuncunilla negra del trébol
	<i>Hylamorpha elegans</i>	Pololo verde
	<i>Orgyia antiqua</i>	Gusano de los penachos
	<i>Otiorhynchus sulcatus</i>	Gorgojo de la frutilla
	<i>Peridroma saucia</i>	Cuncunilla veteadada
	<i>Phytoloema hermannii</i>	Pololo café
	<i>Pseudaletia punctulata</i>	Gusano cortador de las praderas
	<i>Pseudoleucania bilitura</i>	Cuncunilla cortadora de la papa
	<i>Ribautiana tenerima</i>	Langostino de la frambuesa
	<i>Sericoides viridis</i>	Pololo dorado



UNIVERSIDAD
DE LA FRONTERA



Anexo III: Informe: Análisis del impacto social del papel de los murciélagos como control de plagas

Autores: Juan Carlos Imio¹, Álex Boso¹ y Fulgencio Lisón²

¹Núcleo de Ciencias Sociales, Universidad de La Frontera.

²Laboratorio de Ecología del Paisaje Forestal, Departamento de Ciencias Forestales, Universidad de La Frontera.

Nombre del proyecto	Estudio para el apoyo al manejo productivo mediante el control biológico de plagas a través de murciélagos insectívoros para una agricultura más sostenible y adaptada al Cambio Climático en el Centro-Sur de Chile
Código del proyecto	PYT-2017-0188
Nº de informe	2
Período informado	Abril – Diciembre
Fecha de entrega	23/03/2018

Índice

1. Introducción	3
2. Metodología	4
2.1. Muestra	4
2.2. Cuestionario	4
2.3. Procedimientos	5
2.4. Análisis estadísticos.....	5
3. Resultados.....	7
3.1. Motivacionales que impulsan la agricultura orgánica.....	10
3.2. Proyecciones de la agricultura orgánica.....	11
3.3. Conocimientos sobre el control biológico de plagas	13
3.4. Percepción sobre los murciélagos como controladores de plagas.....	15
4. Conclusión	20
5. Bibliografía.....	21
6. Anexos: Cuestionarios	22

1. Introducción

El informe ***“Análisis del impacto social del papel de los murciélagos como control de plagas”***, se realizó en el marco del proyecto de investigación **“Estudio para el apoyo al manejo productivo mediante el control biológico de plagas a través de murciélagos insectívoros para una agricultura más sostenible y adaptada al Cambio Climático en el Centro-Sur de Chile (PYT-2017-0188)”**, financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA, Chile). El informe fue elaborado para responder al objetivo específico número 4: *Análisis del impacto social del papel de los murciélagos como control de plagas*, planteado en dicho proyecto. Además, se consideraron algunas dimensiones entorno a la producción agrícola ecológica. Para la recolección de antecedentes se aplicó un cuestionario *on-line* a tres grupos sociales: Agricultores, Público General y Estudiantes de la Universidad de La Frontera.

La relevancia de este estudio radica en explorar la percepción de los grupos mencionados, con el propósito de observar como éstos evalúan la incorporación de dispositivos tecnológicos para el control biológico de plagas. En cuanto a la literatura científica, los estudios de Botles *et al.* (2011) y Kross *et al.* (2017) indican que la información y conocimientos respecto a los costos y beneficios que tiene el control biológico de plagas, por medio de especies silvestres como los murciélagos, es fundamental en la aceptación de tecnologías que permitan su atracción. Teniendo esto en consideración, se estimó la aplicación de cuestionarios con información y sin información. Esto permite apreciar las diferencias respecto a la influencia de la información y conocimiento que poseen los distintos grupos acerca del control biológico de plagas y cómo éste podría determinar la aceptación o rechazo del mismo.

El informe cuenta con cinco secciones: (i) en la primera, se abordan las motivaciones que impulsan la agricultura orgánica; (ii) en la segunda, las proyecciones de la agricultura orgánica; (iii) en la tercera, los conocimientos sobre el control biológico de plagas; (iv) en la cuarta, la percepción sobre los murciélagos como controladores de plagas; (v) finalmente, se incluyen una serie de conclusiones.

2. Metodología

2.1. Muestra

Se realizaron 4 encuestas *on-line* que alcanzaron a una muestra de 183 ciudadanos. El muestreo fue por cuotas, teniendo en consideración a Agricultores de la región de La Araucanía (Convencionales y Orgánicos), Público General (redes sociales), Estudiantes de las carreras de Ingeniería en Recursos Naturales, Agronomía y Biotecnología de la Universidad de La Frontera (Chile). En este caso, los estudiantes encuestados fueron divididos en dos grupos, debido a que a uno de los grupos se le proporcionaba información extra sobre el control de plagas y a otro grupo no. Así tenemos: 1) Estudiantes sin información, aquellos que estudiaban las carreras de Ing. en Recursos Naturales y de Agronomía; y 2) Estudiantes con información, aquellos que estudiaban la carrera de Biotecnología.

Clasificación de los participantes en la encuestas			
Tipo de encuestado		N	%
Agricultores		16	8,7
Público General		68	37,2
Estudiantes	Sin información	75	41,0
	Con información	24	13,1
Total		183	100,0

(Tabla 1).

2.2. Cuestionario

Se confeccionaron 4 cuestionarios (Anexo 1) los cuales fueron diseñados en base a los objetivos de la investigación y se incluyeron algunos ítems previamente utilizados en el estudio "*Farmer perceptions and behaviors related to wildlife and on-farm conservation actions*" (Kross et al., 2017). El cuestionario incluyó elementos que permitieran identificar la percepción social que tienen los individuos sobre la agricultura ecológica y el control biológico de plagas, específicamente, en control biológico realizado por los murciélagos. Así se incluyeron ítems con las siguientes dimensiones: Sociodemográficas (edad, sexo, nivel educacional); Motivacionales entorno a la producción orgánica (ecológica, económica, social); Proyecciones de la agricultura orgánica (rentabilidad de la producción orgánica); Conocimientos sobre el control biológico de

plagas (dispositivos tecnológicos y fauna silvestre); y Percepción sobre los murciélagos como controladores de plagas y posibles beneficios o perjuicios (producción, infraestructura, salud).

Cabe mencionar que, debido a la posibilidad de emplear distintas muestras, se tomó la decisión metodológica de incluir información sobre los beneficios económicos que ha tenido la agricultura orgánica en Chile y la contribución que tienen los murciélagos en el control biológico de plagas a los grupos de: Agricultores (convencionales y orgánicos), Público General (redes sociales) y Estudiantes con información (estudiantes de biotecnología de la Universidad de la Frontera). En tanto que, los Estudiantes sin información (Ingeniería Forestal-Agronomía) no contaron con información en sus cuestionarios. Esta decisión metodológica se fundamentó en que debido a los conocimientos que poseen los estudiantes sobre las temáticas abordadas, la información no debería influir en sus respuestas. Lo que permitirá observar las posibles variaciones en la percepción de los estudiantes que cuentan con información y los que no.

2.3. Procedimientos

Los cuestionarios fueron enviados a los correos electrónicos de los individuos de los distintos grupos. El periodo de recogida de datos fue entre el mes de octubre y diciembre de 2017. El tiempo de respuesta del cuestionario fue de 7 minutos aproximadamente.

2.4. Análisis estadísticos

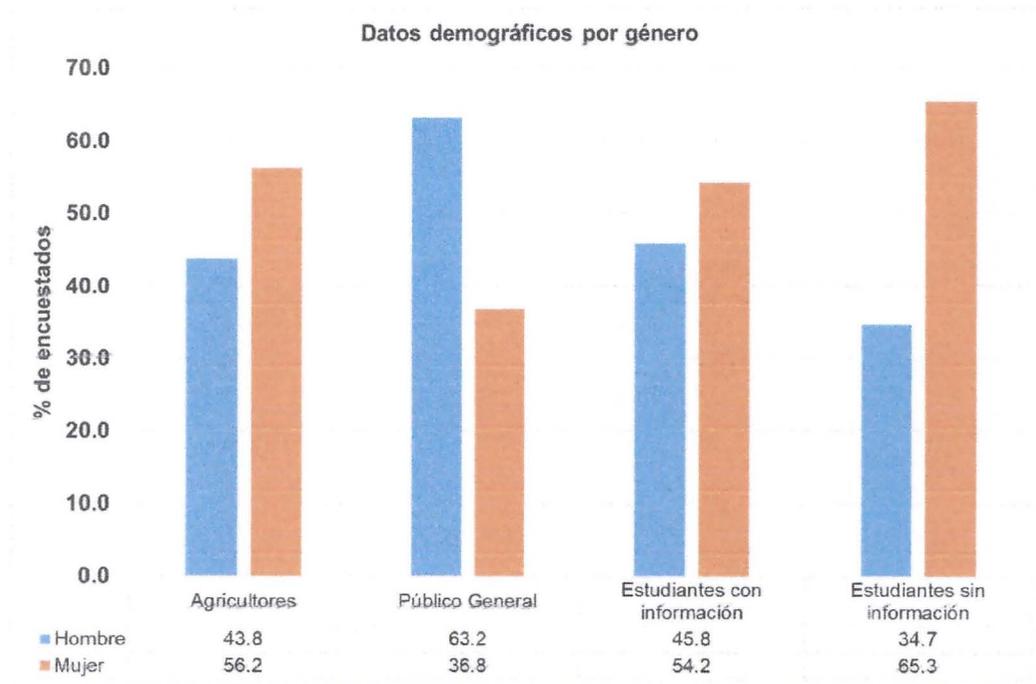
El tratamiento de los datos se realizó por medio del software estadístico IBM SPSS Statistics 23.

Debido a que el estudio tiene un carácter exploratorio se realizó en primer lugar, un análisis descriptivo de todas las variables. En segundo lugar, para las dimensiones "Proyección de la agricultura orgánica" se recodificaron las variables dicotómicas, es así como las alternativas "Algo de acuerdo" y "Muy de acuerdo" se reconfiguraron en "De Acuerdo", y las alternativas "Algo en desacuerdo" y "Muy en desacuerdo" pasaron a ser consideradas como en "Desacuerdo". El mismo procedimiento se llevó a cabo con las dimensiones "Conocimientos sobre el control biológico de plagas" y "Percepción sobre los murciélagos como controladores de plagas" en las que las variables "Algo beneficioso" y "Muy beneficioso" se recodificaron en "Beneficioso", y las alternativas "Algo perjudicial" y "Muy perjudicial" se transformaron en "Perjudicial", permitiendo

visualizar notoriamente la percepción de los grupos en cada una de preguntas. En el análisis incluyo un intervalo de confianza estadístico de un 95%.

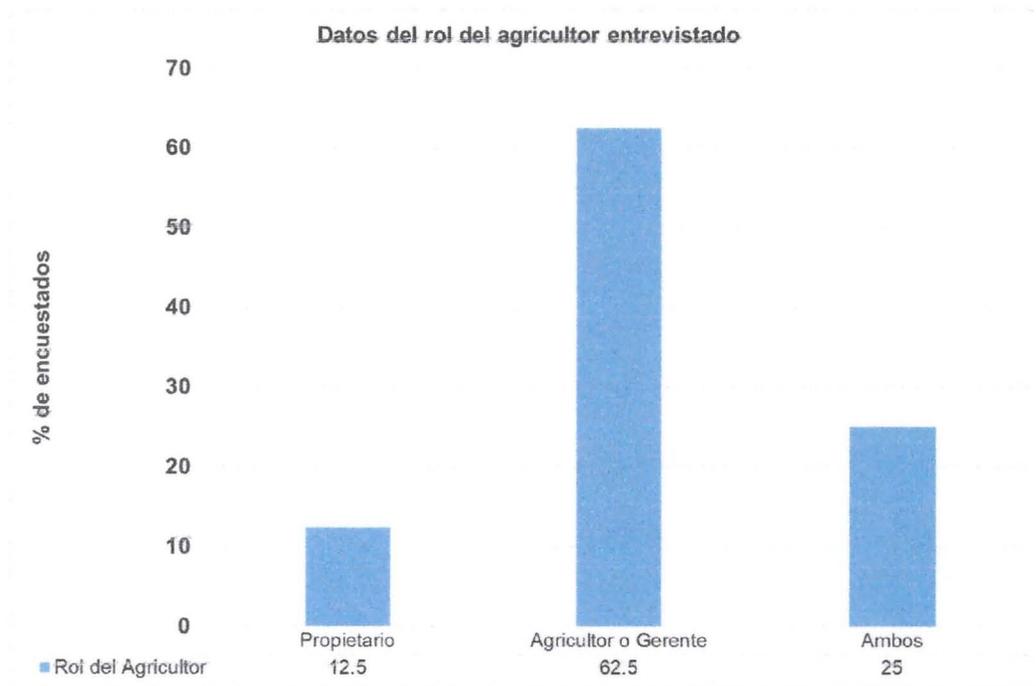
3. Resultados

Se realizaron algunas cuestiones previamente para conocer datos demográficos de los encuestados. Estas preguntas revelaron que en cuanto al género de los encuestados se encuentra muy paritario, donde las mujeres tienen un importante rol en la agricultura (Gráfico 1). Se observa que el número de mujeres es más elevado entre los estudiantes encuestados.



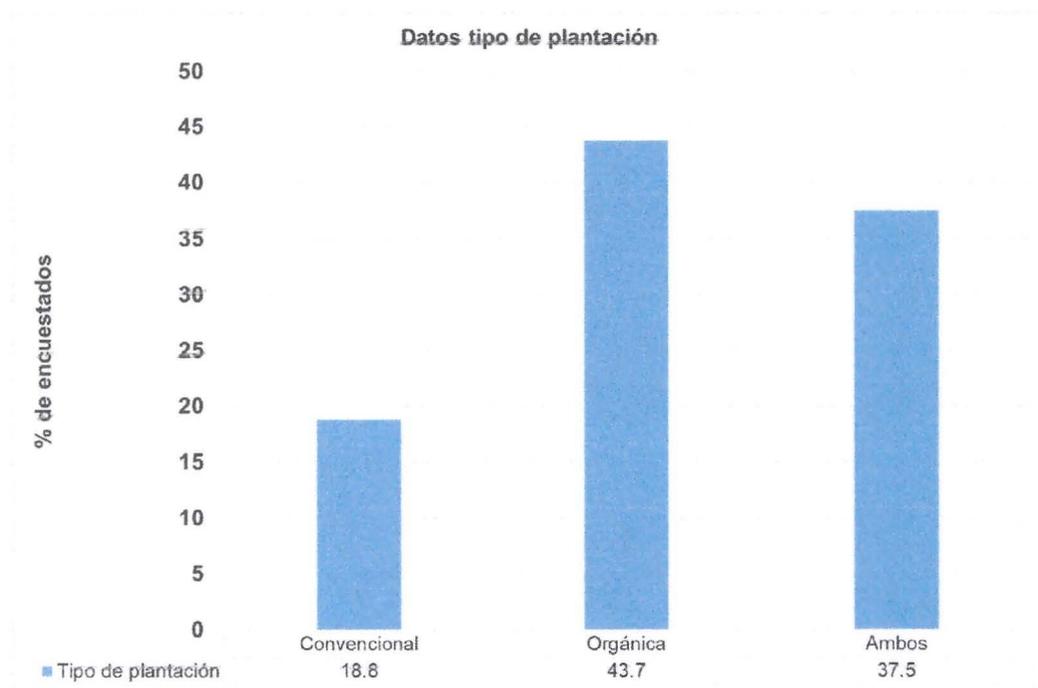
(Gráfico 1).

Se realizaron 16 encuestas a Agricultores, de los cuales más del 30% eran Propietarios del predio y más de un 60% de ellos son Gerentes de la explotación (Gráfico 2).



(Gráfico 2).

En cuanto al tipo de plantación de estos Agricultores, encontramos que la mayoría de ellos tienen plantaciones Orgánicas (más del 70% de los encuestados) y muy pocos de ellos se dedican únicamente a la Agricultura Convencional (Gráfico 3).



(Gráfico 3)

Un elemento destacado en la literatura científica entorno a la producción agrícola y el control biológico de plagas, es el conocimiento o nivel educativo que poseen los individuos. Esto se debe a que, cuanto mayor es el conocimiento, mayor es el grado de aceptación que tienen los individuos hacia los métodos alternativos de control de plagas. En base a este supuesto, es que una de las variables incluidas en el cuestionario tuvo relación con el nivel educativo de los individuos (tabla 2):

Nivel educacional				
	Agricultores	Público General	Estudiantes con Información	Estudiantes sin Información
Media Incompleta	6,3%	0,0%	0,0%	0,0%
Media Completa	0,0%	1,5%	0,0%	0,0%
Tec. Prof. Incompleta	0,0%	1,5%	0,0%	0,0%

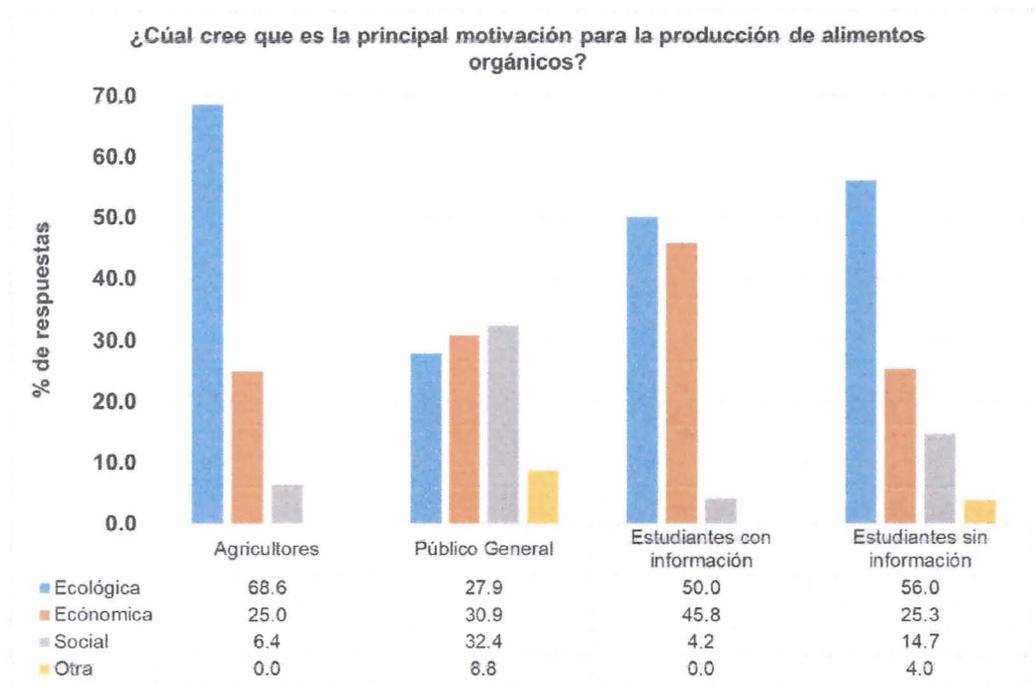
Tec. Prof. Completa	0,0%	7,4%	0,0%	0,0%
Profesional Incompleta	31,3%	17,6%	100,0%	100,0%
Profesional Completa	25,0%	14,7%	0,0%	0,0%
Post-grado Incompleto	18,8%	14,7%	0,0%	0,0%
Post-grado Completo	18,8%	42,6%	0,0%	0,0%

(Tabla 2).

En líneas generales, se observa que el nivel educativo de los participantes es alto. Dentro del grupo “Público General” se observa que el nivel académico es muy elevado, ya que el 42,6% de los encuestados asegura tener el Post-grado completo. Esto está motivado a que la mayoría de los individuos contactados eran académicos, investigadores y científicos.

3.1. Motivacionales que impulsan la agricultura orgánica

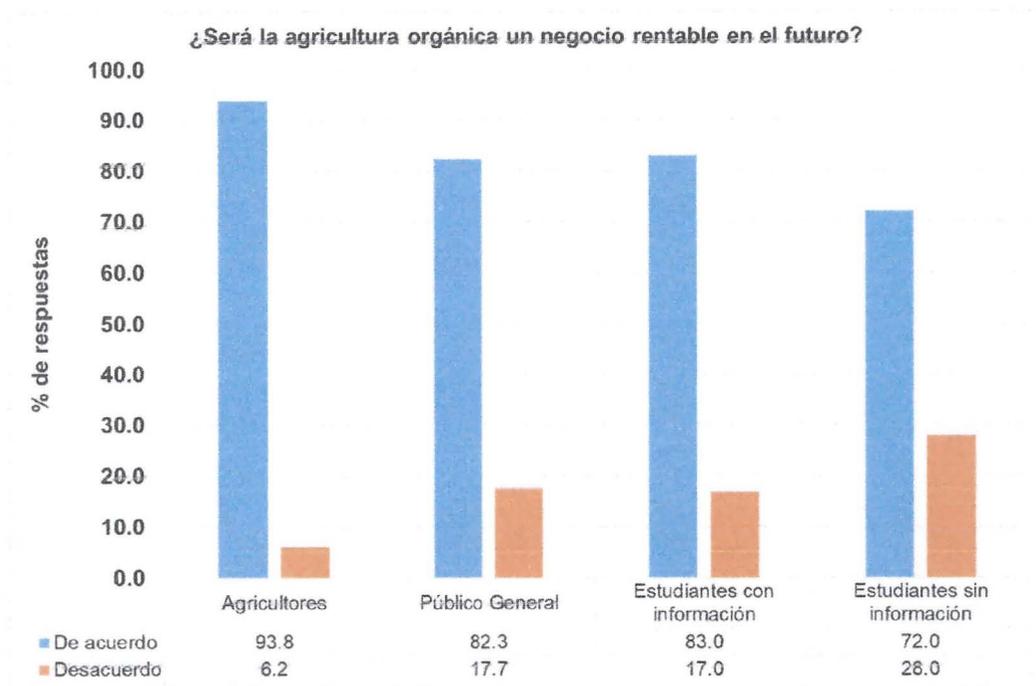
Los resultados de las encuestas muestran que el principal motivo para impulsar la producción de alimentos orgánicos es una motivación “Ecológica”, siendo esta la principal motivación para los Agricultores (68.8%), Estudiantes con información (50,0%) y Estudiantes sin información (56%). Por el contrario, para el grupo del Público General, los motivos para la producción de alimentos orgánicos están repartidos entre las motivaciones “Social”, “Económica” y “Ecológica”, todas ellas con aproximadamente un (30,0%) de las respuestas (Gráfica 4). Cabe destacar, que para los Agricultores la segunda motivación es “Social” con un (63,0%), mientras que la motivación “Económica” no es tan importante (25,0%). Por el contrario, para los Estudiantes, tanto con cómo sin información, la segunda motivación para la producción de alimentos orgánicos es “Económica”.



(Gráfico 4).

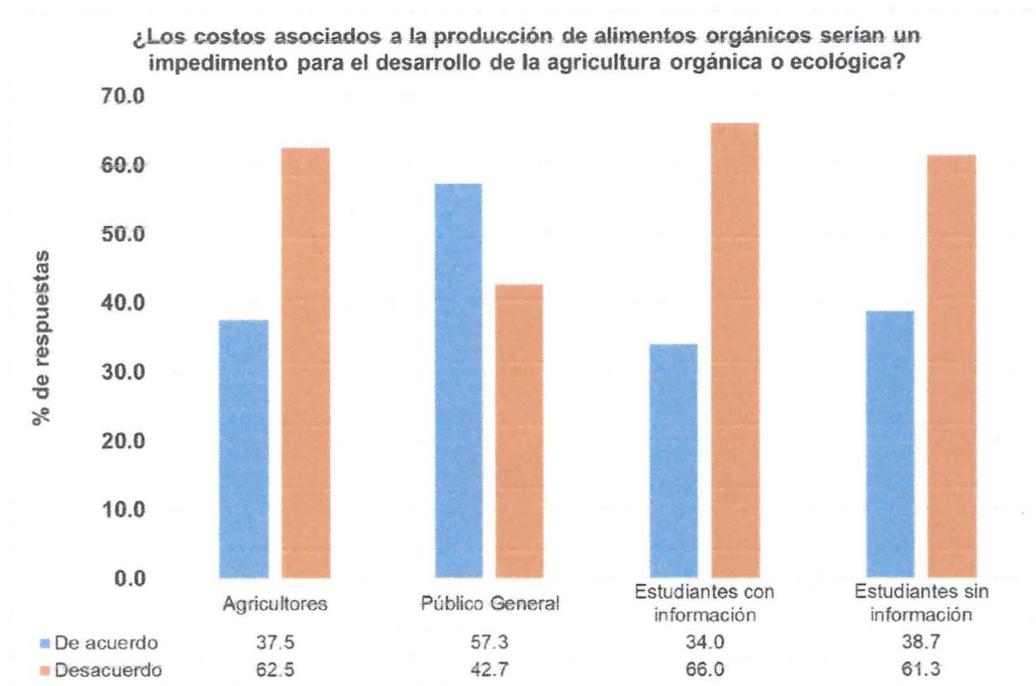
3.2. Proyecciones de la agricultura orgánica

Con respecto a la percepción de la rentabilidad económica de la agricultura orgánica en el futuro, la totalidad de los grupos señalaron estar “De acuerdo” en que la agricultura orgánica será un negocio rentable en el futuro, logrando un promedio de (82.7%). Sin embargo, el grupo de los Estudiantes sin información, manifestó en un (28,0%) estar en “Desacuerdo” con esta afirmación, lo que marcan una diferencia con los Estudiantes con información (17.0%).



(Gráfico 5).

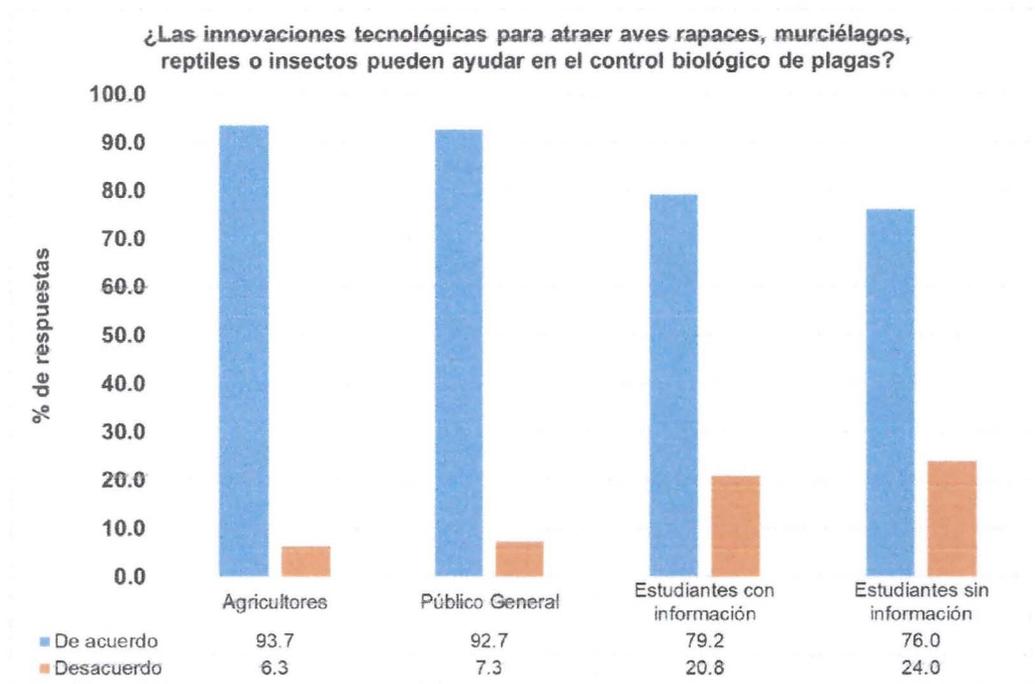
Dentro de esta dimensión, se indagó sobre una de las posibles dificultades que podría tener el desarrollo de la agricultura orgánica, consultándose sobre sí *¿Los costos asociados a la producción de alimentos orgánicos serían un impedimento para el desarrollo de la agricultura orgánica o ecológica?* La respuesta a esta pregunta fue dispar entre los grupos. Mientras que los encuestados del grupo Público General consideró estar “De acuerdo” con esta afirmación (más del 55,0% de los encuestados), en los otros tres grupos se consideraba en más del 60,0% de las respuesta estar “Desacuerdo” con esta afirmación.



(Gráfico 6).

3.3. Conocimientos sobre el control biológico de plagas

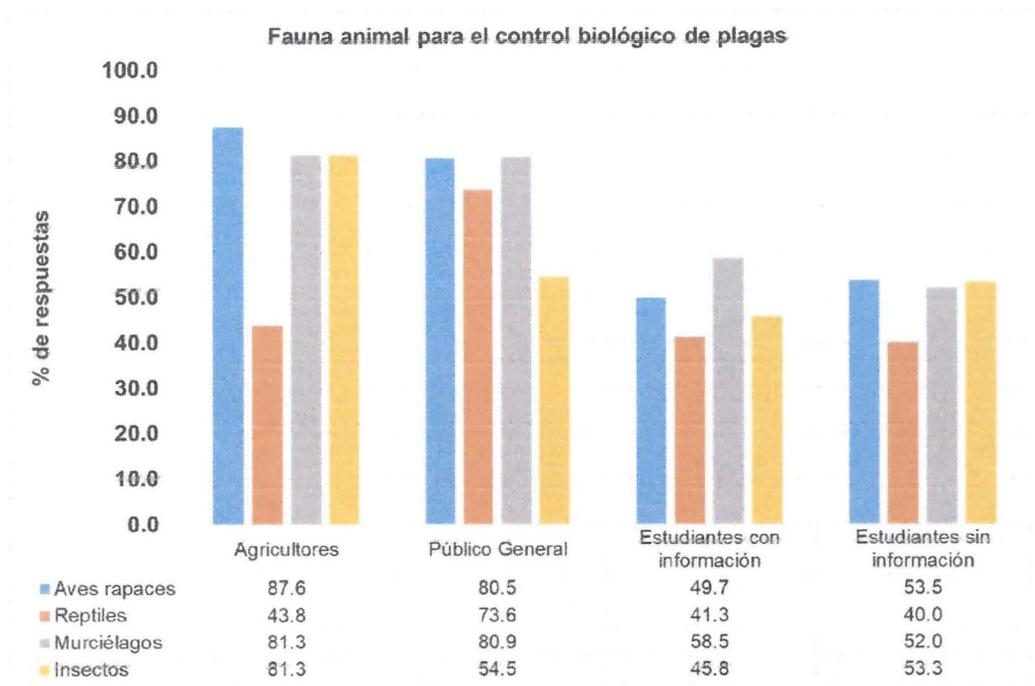
Debido al desarrollo de la ciencia, tecnología y el impulso de los alimentos orgánicos, en la actualidad existen una serie de dispositivos tecnológicos que permiten incorporar a la fauna silvestre en la producción agrícola. En base a esto, se consultó si: *¿Las innovaciones tecnológicas para atraer aves rapaces, murciélagos, reptiles o insectos pueden ayudar en el control biológico de plagas?* La totalidad de los grupos indicaron estar “De acuerdo” con un promedio de aceptación de un 87.4% del total. Sin embargo, un antecedente que destaca en esta interrogante, es que los Estudiantes con información y Estudiantes sin información, son quienes esgrimen estar en mayor “Desacuerdo” con esta iniciativa con un 20.8% y 24.0% respectivamente.



(Gráfico 7).

Teniendo en consideración que el control biológico involucra a fauna silvestre se realizó la siguiente pregunta: *¿Cómo considera la atracción de estas especies para el control biológico de plagas?* Planteando especies como: Aves Rapaces, Reptiles, Murciélagos e Insectos. Al resaltar los aspectos “Beneficiosos” que tendrían las especies mencionadas, los resultados indicaron que los “Murciélagos” (68.1%) y las “Aves rapaces” (67.8%) son las especies que comparten mayor aceptación.

Sin embargo, y a pesar del grado de aceptación que poseen los murciélagos como controladores de plagas, existen diferencias en la percepción social de lo “Beneficioso” al interior de los distintos grupos. Es así como para los Agricultores y Público General la aceptación de los murciélagos es superior al 90.0%, mientras que para los Estudiantes con información y Estudiantes sin información es de 58.5% y 52.0%, respectivamente.



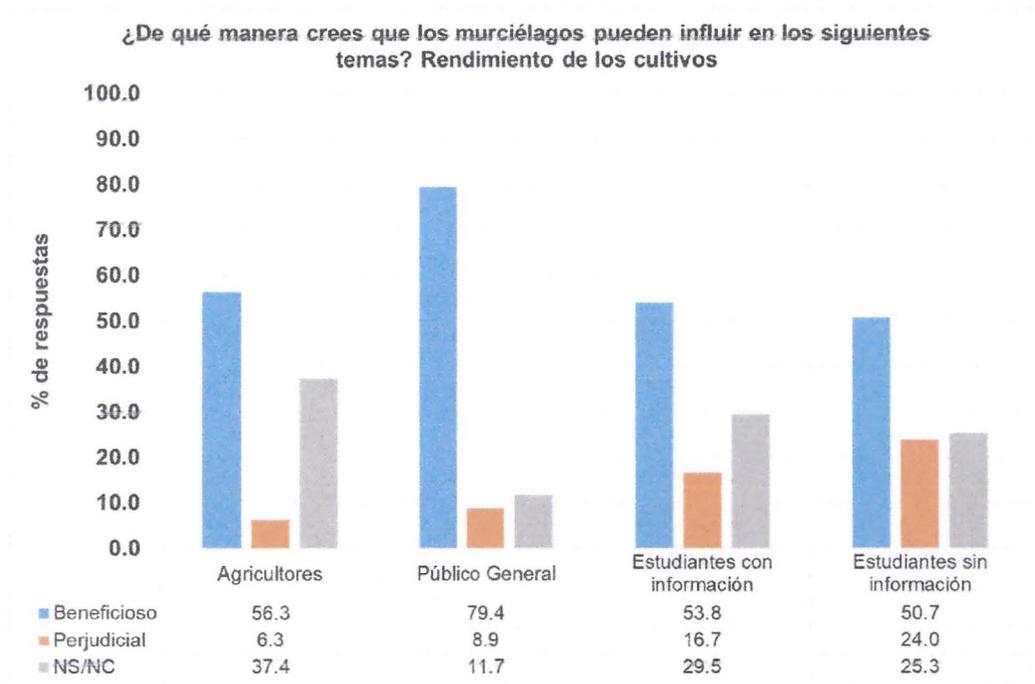
(Gráfico 8).

3.4. Percepción sobre los murciélagos como controladores de plagas

En base a los resultados que los grupos les otorgaron a los murciélagos en el control biológico de plagas, se llevaron a cabo una serie de preguntas para observar la aceptación de los murciélagos en algunas actividades relacionadas con la producción agrícola.

3.4.1. Rendimiento de los cultivos

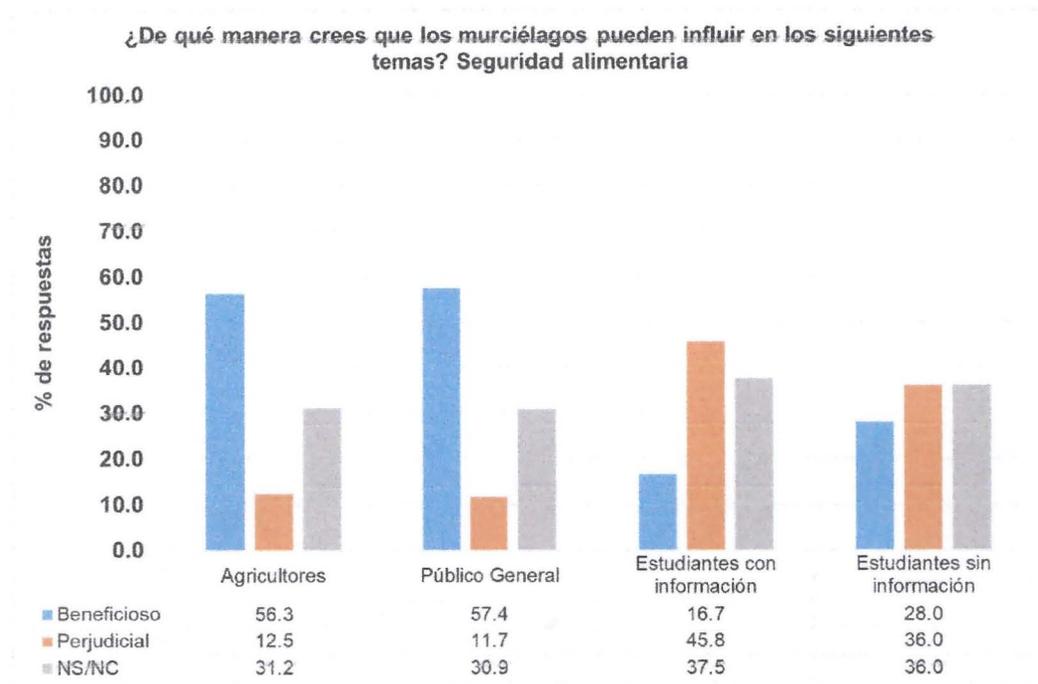
En cuanto a la posible influencia que podrían tener los murciélagos en el “Rendimiento de los cultivos”, el promedio grupal sobre lo “Beneficioso” es de 60%. Al ver los resultados por grupo (Gráfico 9), se evidencia que el Público General es el que le otorga un mayor grado a “Beneficioso” con un 79.4%, seguido por los Agricultores (56.3%), los Estudiantes con información (53.8%) y finalmente los Estudiantes sin información (50.7%).



(Gráfico 9).

3.4.2. Seguridad Alimentaria

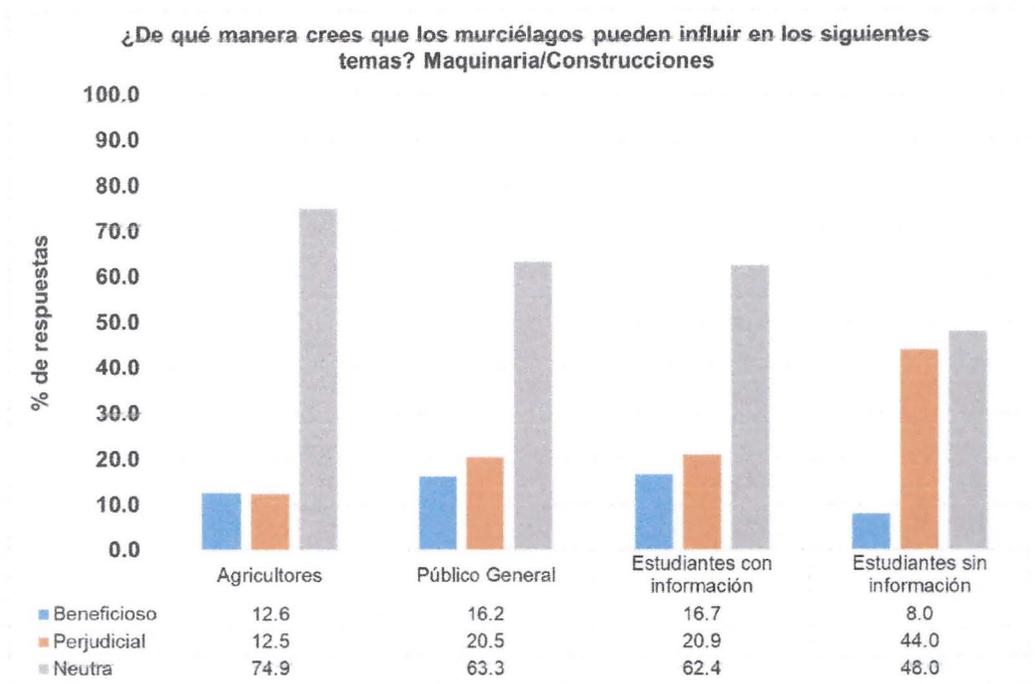
Sobre los efectos que podrían tener los murciélagos como controladores de plagas en la “Seguridad Alimentaria”, se observa que los grupos tienen una percepción diferente. Es así como en el caso de los Agricultores (56,3%) y Público General (57,4%) consideran que la labor de los murciélagos sería beneficiosa para la seguridad alimentaria. Mientras que, los Estudiantes con información (45,8%) y Estudiantes sin información (36%) que consideran que los efectos serían negativos. (Gráfico 10)



(Gráfico 10).

3.4.3. Maquinaria y construcciones

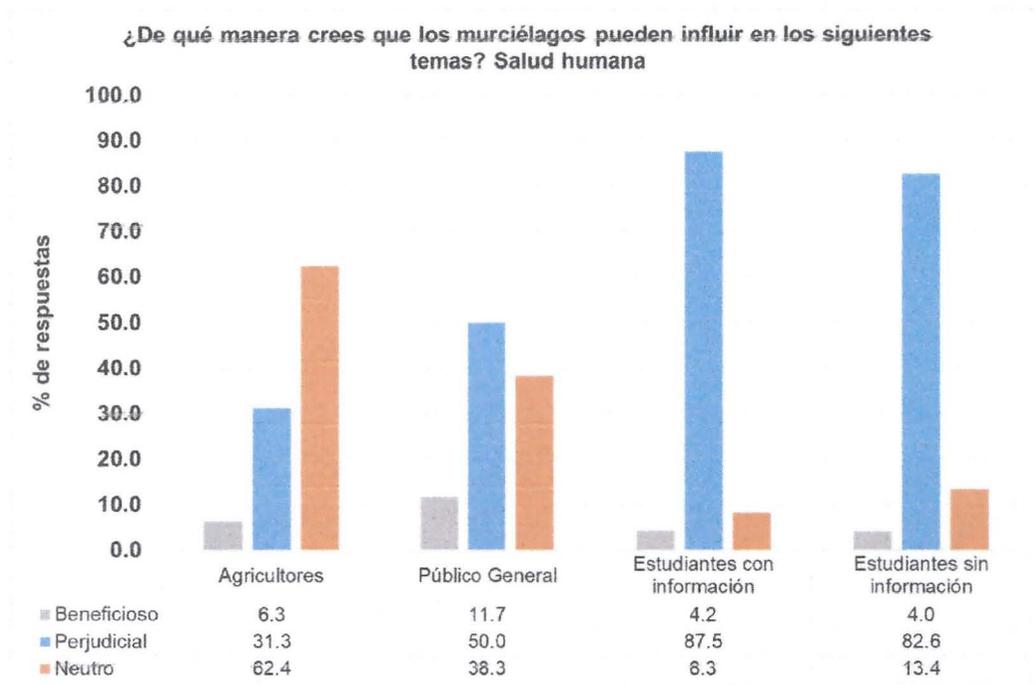
Los resultados de las encuestas sobre la actividad de los murciélagos en la "Maquinaria/Construcciones" muestran que la mayoría de los encuestados en todos los grupos seleccionaron la opción "Neutra", lo que refleja que los individuos consideran que la presencia de murciélagos no tiene efecto sobre estos ítems. Aunque también puede reflejar un desconocimiento del tema. Sin embargo, los grupos tienen tendencias distintas ante las otras alternativas. Es así como para los grupos Agricultores, Público General y Estudiantes con información, las respuestas sobre "Beneficioso" y "Perjudicial" eran equivalentes, para el grupo Estudiantes sin información se observa que un gran porcentaje de los encuestados (44,0%) consideran que los murciélagos podrían ser perjudiciales para la maquinaria y las construcciones (Gráfico 11).



(Gráfico 11).

3.4.4. Salud humana

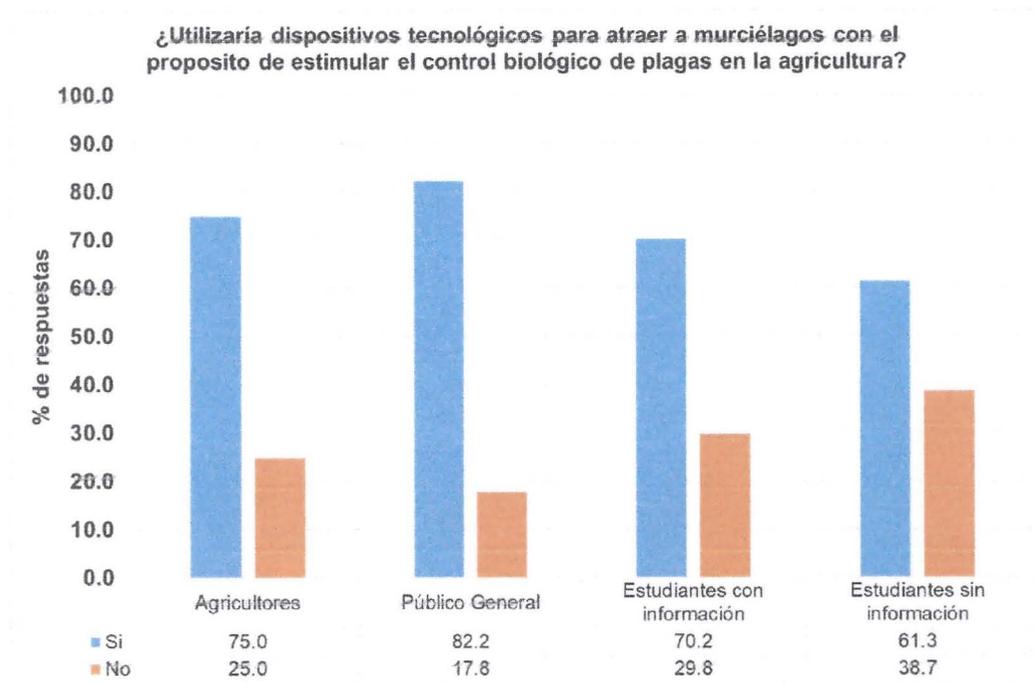
Una de las preocupaciones sociales que es destacada en la literatura especializada y en el ambiente social son las posibles enfermedades que provocarían los murciélagos en la salud humana (Manning *et al.*, 2008; Kross *et al.*, 2017). Al considerar sólo los aspectos “Perjudiciales” que los grupos le asignaron a esta variable, se observa que los Estudiantes con información (87.5%) y los Estudiantes sin información (82.4%) son los que les asignan mayor nivel de perjuicio entorno a los efectos negativos que tendrían los murciélagos para la salud humana. Por el contrario, para los Agricultores la percepción sobre el perjuicio de los murciélagos en la salud humana es bajo (31.3%). En cuanto a los estudiantes, este es el único ítem en el que la información no influye sobre la percepción (perjudicial) que tienen ambos grupos.



(Gráfico 12).

3.4.5. Tecnología

Posteriormente, después de haber realizado una serie de preguntas y entregado información sobre las cualidades de los murciélagos como controladores biológicos de plagas (exceptuando a los Estudiantes sin información). Se realizó la siguiente pregunta: *¿Utilizaría dispositivos tecnológicos para atraer a murciélagos con el propósito de estimular el control biológico de plagas?* La respuesta predominante en todos los grupos fue “Sí” con un promedio grupal de (72.3%). Sin embargo, debe destacarse que la opción “No” alcanza un promedio de (26.4%) y su mayor porcentaje se encuentra en los Estudiantes sin información (38.7%) y Estudiantes con información (29.2%).



(Gráfico 13).

4. Conclusión

Los resultados de las encuestas realizadas se concluyen dos elementos centrales. En primer lugar, los grupos perciben que el impulso de la agricultura orgánica se debe principalmente a las motivaciones “Ecológica” y “Social”. Resulta muy relevante, que para los Agricultores la motivación “Económica” ocupe el último lugar. En el ámbito económico, la totalidad de los grupos estimó que la agricultura orgánica será un negocio rentable en el futuro, con un promedio grupal de 82,7%. En segundo lugar, ante la incorporación de dispositivos tecnológicos para el control biológico de plagas, la totalidad de los grupos señaló estar “De acuerdo”, escogiendo a la actividad biológica de los “murciélagos” como la más propicia (68.1%) para el control de plagas. Sin embargo, los estudiantes son los que presentan los mayores niveles de percepción de perjuicio, entorno a los efectos negativos que podrían tener la actividad de los murciélagos en la producción agrícola.

Uno de los efectos negativos con los que son percibidos los murciélagos en el ambiente social, son los posibles perjuicios que podrían tener en la salud humana. Esta premisa es compartida por la totalidad de los grupos, no obstante, son los Estudiantes con información y los Estudiantes sin información los que le asignan mayor nivel de perjuicio con un 87.5% y 82.6%,

respectivamente. Cabe destacar que sólo en este ítem la información no influyó sobre la percepción de los estudiantes.

En conclusión, la falta de información sobre las especies de murciélagos que habitan en el sur de Chile y de su actividad como controladores de plagas puede suponer un problema para la aceptación social. No obstante, se observa que la entrega de información a los encuestados hace aumentar la percepción positiva de los individuos hacia estos mamíferos y aumenta la aceptación social. También se destaca que el grupo de los Agricultores, aquellos que se pueden ver más afectados por este estudio, tienen una actitud y percepción muy positiva de los murciélagos. Sin embargo, debido al carácter exploratorio de este estudio no se pudo profundizar en la percepción social de los grupos analizados. Por lo que, futuras investigaciones deberán incorporar antecedentes cualitativos, respecto a los impactos que tendría el empleo de tecnología en el control biológico de plagas y sus repercusiones en la producción agraria.

5. Bibliografía

- Boyles, J., Cryan, P., McCracken, G., Kunz, T. (2011). Economic Importance of Bats in Agriculture. *Science*, 33 (1), 41-42.
- Kross, S., Ingram, K., Long, R., Niles, M. (2017). Farmer Perceptions and Behaviors Related to Wildlife and On-Farm Conservation Actions. *Conservation Letters*, 00(0), 1-9.
- Manning, S.E., Rupprecht, C.E., Fishbein, D., et al. (2008). Human Rabies Prevention. Centers for Disease Control and Prevention Report, 59, RR-2.

6. Anexo

Cuestionario Agricultores

Estudio sobre la percepción social respecto a la utilización de murciélagos como controladores de plagas en el Sur de Chile

Nombre:

Dirección de correo electrónico *

Código postal (de preferencia, en números)

1. Sexo: *

- Hombre
 Mujer

2. Edad

En años:

3. Nivel de estudios: *

- Sin estudios
 Básica incompleta
 Básica completa
 Media incompleta
 Media completa
 Técnica profesional incompleta
 Técnica profesional completa
 Profesional incompleta
 Profesional Completa
 Postgrado incompleto
 Postgrado completo

4. ¿Cuál es el tamaño de su predio (en hectáreas)? *

En hectáreas:

5. ¿Cuál es su rol en la producción agraria? *

- Propietario
 Agricultor o gerente
 Alquila

6. ¿Qué porcentaje de sus ingresos (aproximadamente) proviene de la producción agraria en la que trabaja? *

En porcentaje:

7. ¿Usted utiliza técnicas agrícolas orgánica o convencional? *

- Orgánica
 Convencional
 Ambas

Desde el inicio del siglo XXI, la producción de alimentos orgánicos se ha incrementado en un 500% a nivel mundial, especialmente, por la demanda de los mercados estadounidense y europeo. En este contexto, la exportación de productos orgánicos chilenos está creciendo en un 50% cada dos años, situación que evidencia el dinamismo de este sector.

8. ¿Cuál cree que es la principal motivación para la producción de alimentos orgánicos? *

- Social
 Ecológica
 Económica

9. Indique en qué medida está de acuerdo o en desacuerdo con las siguientes frases: *

	Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Bastante de acuerdo	Totalmente de acuerdo
La agricultura orgánica será un negocio rentable en el futuro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los costos asociados a la producción de alimentos orgánicos son un impedimento para el desarrollo de la agricultura orgánica o ecológica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las inversiones tecnológicas para atacar estos problemas, como plagas, hongos o insectos pueden ayudar en el control biológico de plagas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Debido a que la agricultura orgánica o ecológica no emplea fertilizantes u plaguicidas químicos, debe recurrir a métodos como el control biológico para combatir las plagas que afecten su producción. En relación con este método, se han desarrollado dispositivos tecnológicos que permiten atraer a estas especies con el propósito de realizar el control biológico.

10. ¿Cómo considera la atracción de estas especies para el control biológico de plagas? Marque la casilla que más refleje su opinión *

	Muy perjudicial	Algo perjudicial	Neutro	Algo beneficioso	Muy beneficioso
Aves rapaces	<input type="radio"/>				
Reptiles	<input type="radio"/>				
Murciélagos	<input type="radio"/>				
Insectos	<input type="radio"/>				

Diversos estudios señalan que los murciélagos son los animales más apropiados para el control de plagas. Esto se debe a que los murciélagos son voraces depredadores nocturnos de insectos y larvas que afectan a los cultivos; no tienen costes para los agricultores o para la sociedad, por lo que controlan plagas de forma gratuita.

11. ¿De qué manera crees que los murciélagos pueden influir en los siguientes temas? Marque la casilla que más refleje su opinión *

	Muy perjudicial	Algo perjudicial	Neutro	Algo beneficioso	Muy beneficioso
Control de plagas	<input type="radio"/>				
Rendimiento de los cultivos	<input type="radio"/>				
Seguridad alimentaria	<input type="radio"/>				
Enfermedades transmitidas (zoonosis)	<input type="radio"/>				
Manejo de Construcciones	<input type="radio"/>				

12. ¿Utilizaría dispositivos tecnológicos para atraer a murciélagos con el propósito de estimular el control biológico de plagas en su predio? *

- Sí
- No

13. ¿Cuánto dinero estaría dispuesto a invertir para atraer murciélagos con el propósito de estimular el control biológico de plagas en su predio? *

Gracias por su participación

30. Evitar una copia de mis respuestas

Enviar

© 2023 Universidad Tecnológica de Panamá. Todos los derechos reservados.

Estudio sobre la percepción social respecto a la utilización de murciélagos como controladores de plagas en el Sur de Chile

Inicio

Dirección de correo electrónico *

Nombre completo de su nombre y apellido

1. Sexo: *

- Hombre
- Mujer

2. Edad

3. Frecuencia

3. Nivel de estudios: *

- Sin estudios
- Básica incompleta
- Básica completa
- Media incompleta
- Media completa
- Técnica profesional incompleta
- Técnica profesional completa
- Profesional incompleta
- Profesional Completa
- Postgrado incompleto
- Postgrado completo

4. ¿Cuál es el tamaño de su predio (en hectáreas)? *

5. Frecuencia

Desde el inicio del siglo XXI, la producción de alimentos orgánicos se ha incrementado en un 500% a nivel mundial, especialmente, por la demanda de los mercados estadounidense y europeo. En este contexto, la exportación de productos orgánicos chilenos está creciendo en un 60% cada dos años, situación que evidencia el dinamismo de este sector.

4. ¿Cuál cree que es la principal motivación para la producción de alimentos orgánicos? *

- Social
- Ecológica
- Económica
- Otra

5. Indique en qué medida está de acuerdo o en desacuerdo con las siguientes frases. *

	Fuerte de acuerdo	Poco de acuerdo	Bastante de acuerdo	Totalmente de acuerdo
La agricultura orgánica será un negocio rentable en el futuro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los costos asociados a la producción de alimentos orgánicos son un impedimento para el desarrollo de la agricultura orgánica o ecológica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las innovaciones tecnológicas para atraer aves, insectos, murciélagos, reptiles o insectos pueden ayudar en el control biológico de plagas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Debido a que la agricultura orgánica o ecológica no emplea fertilizantes u plaguicidas químicos, debe recurrir a métodos como el control biológico para combatir las plagas que afectan su producción. En relación con este método, se han desarrollado dispositivos tecnológicos que permiten atraer a estas especies con el propósito de realizar el control biológico.

Estudiantes Biotecnología (Con información)

Estudio sobre la percepción social respecto a la utilización de murciélagos como controladores de plagas en el Sur de Chile

Investigación

Dirección de correo electrónico *

¿Cuál es su correo electrónico?

1. Sexo *

- Hombre
 Mujer

2. Edad

¿Cuál es su edad?

3. Carrera que cursa actualmente

- Agronomía
 Ingeniería en Recursos Naturales
 Biotecnología

4. Año de carrera que cursa actualmente *

- 1 año
 2 año
 3 año
 4 año
 5 año

Desde el inicio del siglo XXI, la producción de alimentos orgánicos se ha incrementado en un 500% a nivel mundial, especialmente, por la demanda de los mercados estadounidense y europeo. En este contexto, la exportación de productos orgánicos chilenos está creciendo en un 60% cada dos años, situación que evidencia el dinamismo de este sector.

5. ¿Cuál cree que es la principal motivación para la producción de alimentos orgánicos? *

- Social
 Ecológica
 Económica
 Otra

6. Indique en qué medida está de acuerdo o en desacuerdo con las siguientes frases: *

	Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	bastante de acuerdo	Totalmente de acuerdo
La agricultura orgánica sea un negocio rentable en el futuro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los costos asociados a la producción de alimentos orgánicos son un impedimento para el desarrollo de la agricultura orgánica/ecológica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las innovaciones tecnológicas para atraer aves rapaces, murciélagos, reptiles y otros pueden ayudar en el control biológico de plagas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Debido a que la agricultura orgánica o ecológica no emplea fertilizantes u plaguicidas químicos, debe recurrir a métodos como el control biológico para combatir las plagas que afectan su producción. En relación con este método, se han desarrollado dispositivos tecnológicos que permiten atraer a estas especies con el propósito de realizar el control biológico.

7. ¿Cómo considera la atracción de estas especies para el control biológico de plagas? Marque la casilla que más refleje su opinión *

	Muy poco atractivo	Algo poco atractivo	Neutral	Algo atractivo	Muy atractivo
Aves rapaces	<input type="radio"/>				
Reptiles	<input type="radio"/>				
Murciélagos	<input type="radio"/>				
Insectos	<input type="radio"/>				

Diversos estudios señalan que los murciélagos son los animales más apropiados para el control de plagas. Esto se debe a que los murciélagos son voraces depredadores nocturnos de insectos y larvas que afectan a los cultivos; no tienen costes para los agricultores o para la sociedad, por lo que controlan plagas de forma gratuita.

Estudiantes Ingeniería Forestal Agronomía (Sin Información).

Estudio sobre la percepción social respecto a la utilización de murciélagos como controladores de plagas en el Sur de Chile

98834444

Dirección de correo electrónico *

Nombre y apellido

1. Sexo *

- Hombre
- Mujer

2. Edad

En años

3. Carrera que cursa actualmente

- Agronomía
- Ingeniería en Recursos Naturales
- Biotecnología

4. Año de carrera que cursa actualmente *

- 1 año
- 2 año
- 3 año
- 4 año
- 5 año

Desde el inicio del siglo XXI, la producción de alimentos orgánicos se ha incrementado en un 500% a nivel mundial, especialmente, por la demanda de los mercados estadounidenses y europeo. En este contexto, la exportación de productos orgánicos chilenos está creciendo en un 60% cada dos años, situación que evidencia el dinamismo de este sector.

5. ¿Cuál cree que es la principal motivación para la producción de alimentos orgánicos? *

- Social
- Ecológica
- Económica
- Otra

6. Indique en qué medida está de acuerdo o en desacuerdo con las siguientes frases: *

	Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Justo de acuerdo	Totalmente de acuerdo
La agricultura orgánica será un negocio rentable en el futuro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los cultivos asociados a la producción de insectos orgánicos son un impedimento en el desarrollo de la agricultura orgánica ecológica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las innovaciones tecnológicas para atraer insectos orgánicos, murciélagos, aves y otros animales al control biológico de plagas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. ¿Cómo considera la atracción de estas especies para el control biológico de plagas? Marque la casilla que más refleje su opinión *

	Muy perjudicial	Algo perjudicial	Neutro	Algo beneficiosa	Muy beneficiosa
Arañas	<input type="radio"/>				
Murciélagos	<input type="radio"/>				
Moscas	<input type="radio"/>				
Aviones	<input type="radio"/>				

8. ¿De que manera crees que los murciélagos pueden influir en los siguientes temas? Marque la casilla que más refleje su opinión *

	Muy perjudicial	Algo perjudicial	Neutro	Algo beneficiosa	Muy beneficiosa
Control de plagas	<input type="radio"/>				
Manejo de los cultivos	<input type="radio"/>				
Seguridad alimentaria	<input type="radio"/>				
El desarrollo humano	<input type="radio"/>				
El desarrollo sustentable	<input type="radio"/>				

9. ¿Utilizaría dispositivos tecnológicos para atraer a murciélagos con el propósito de estimular el control biológico de plagas en su predio? *

Sí

No

10. ¿Cuánto dinero estaría dispuesto a invertir para atraer murciélagos con el propósito de estimular el control biológico de plagas en su predio? *

Tu recomendación será enviada a los investigadores.

Gracias por su participación

Enviame una copia de mis respuestas.

ENVIAR

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google



**UNIVERSIDAD
DE LA FRONTERA**



Anexo IV: Fotografías del proyecto FIA PYT-2017-0188

Nombre del proyecto	Estudio para el apoyo al manejo productivo mediante el control biológico de plagas a través de murciélagos insectívoros para una agricultura más sostenible y adaptada al Cambio Climático en el Centro-Sur de Chile
Código del proyecto	PYT-2017-0188
Nº de informe	2
Período informado	Abril – Diciembre
Fecha de entrega	23/03/2018

Fotografía colocación de detectores de ultrasonidos en terreno



Fotografía de colocación de detectores de ultrasonidos en terreno



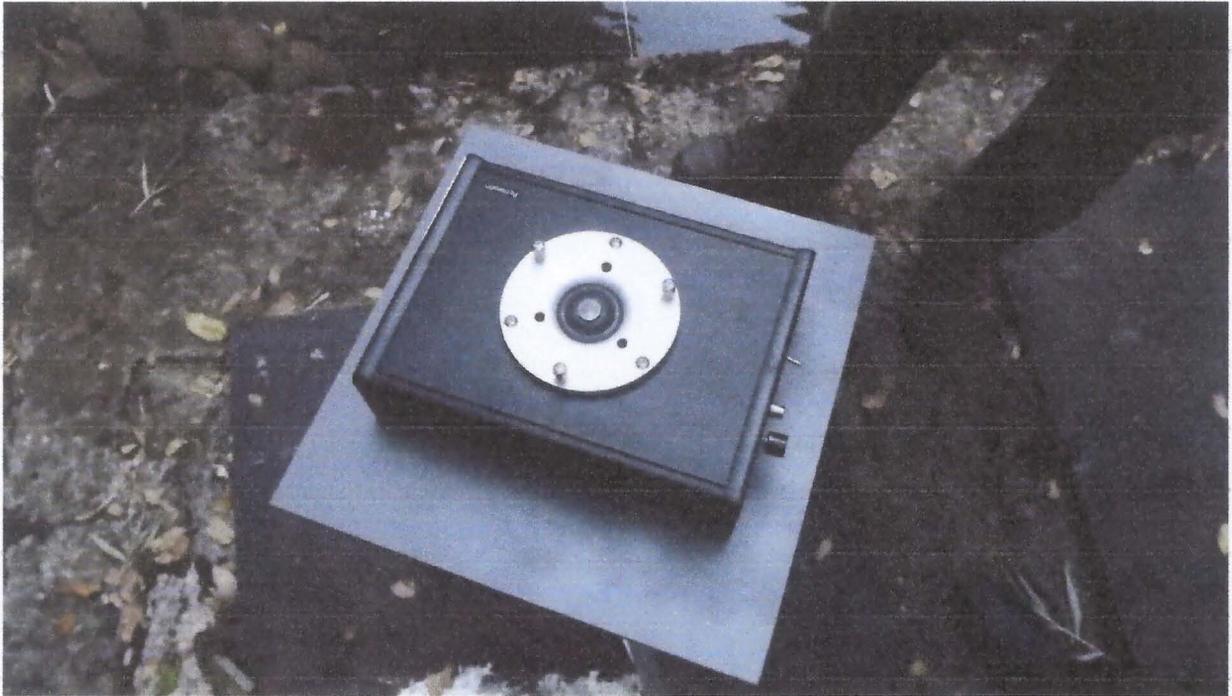
Fotografías de colocación de redes de niebla para capturar murciélagos.



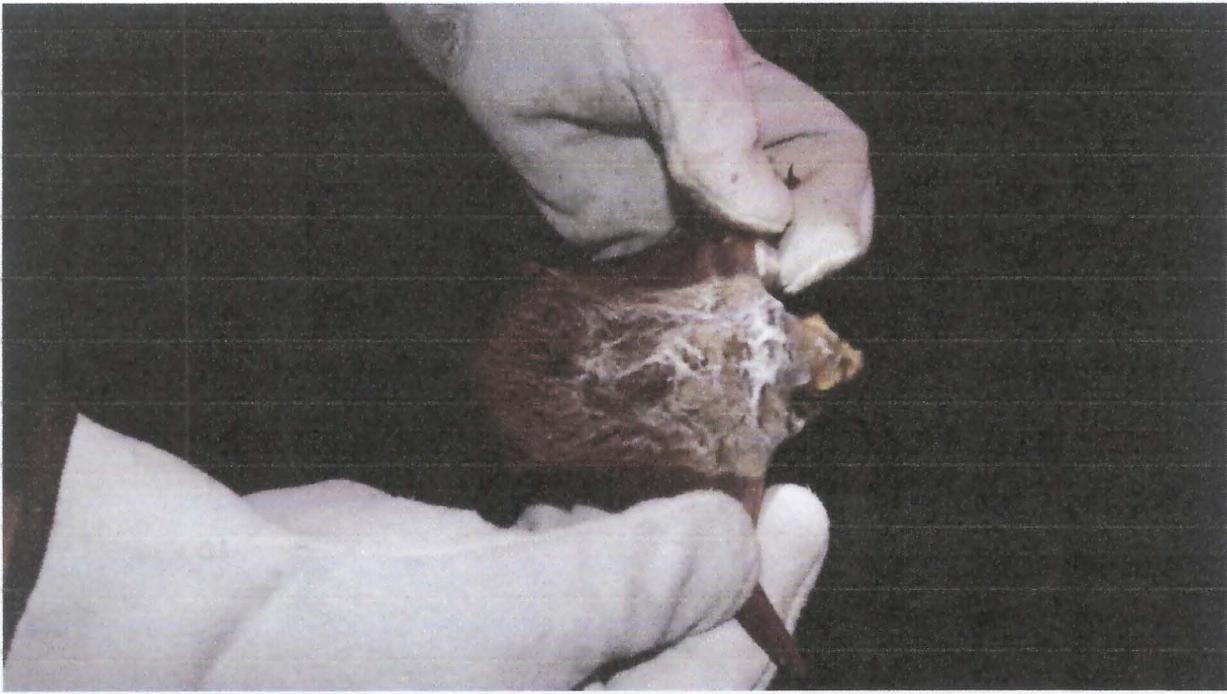
Fotografía de señuelos de murciélagos colocados en terreno



Fotografía de señuelos de murciélagos colocados en terreno



Ejemplar de *Lasiurus cinereus* capturado



Ejemplar de *Lasiurus varius* capturado



Ejemplar de *Histiotus macrotus* capturado



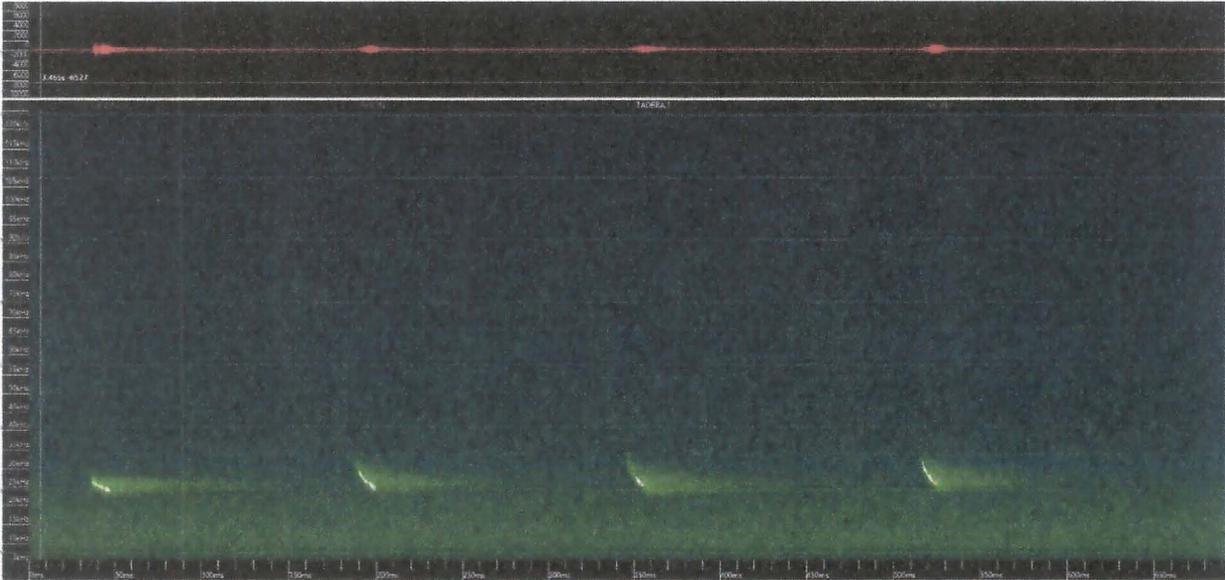
Ejemplar de *Histiotus montanus* capturado



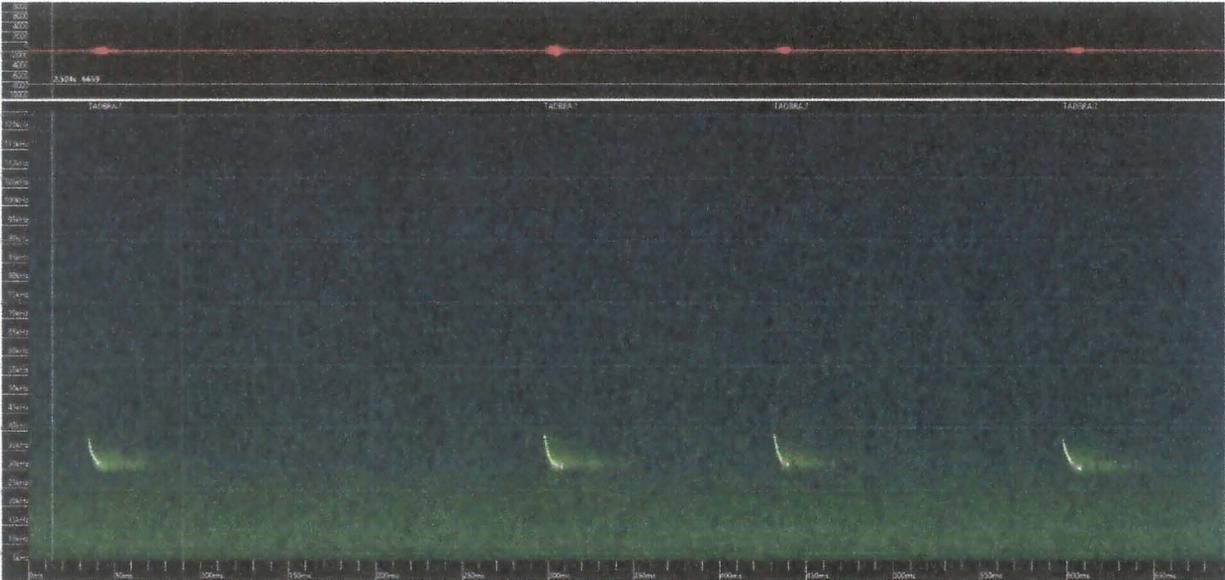
Ejemplar de *Myotis chiloensis* capturado



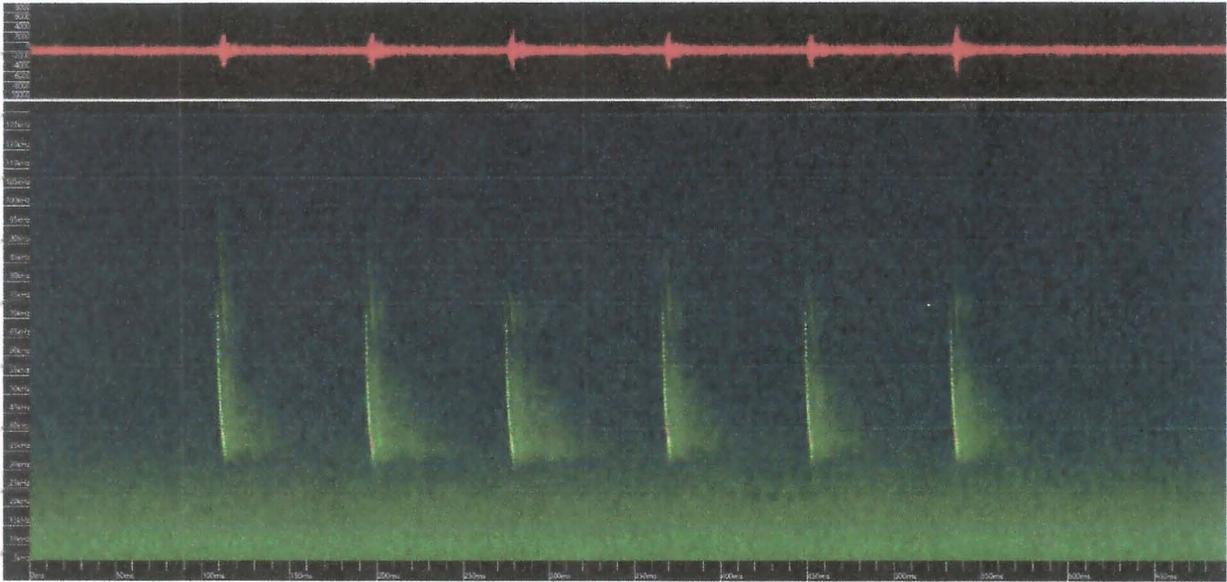
Llamada de ultrasonido de *Tadarida brasiliensis*



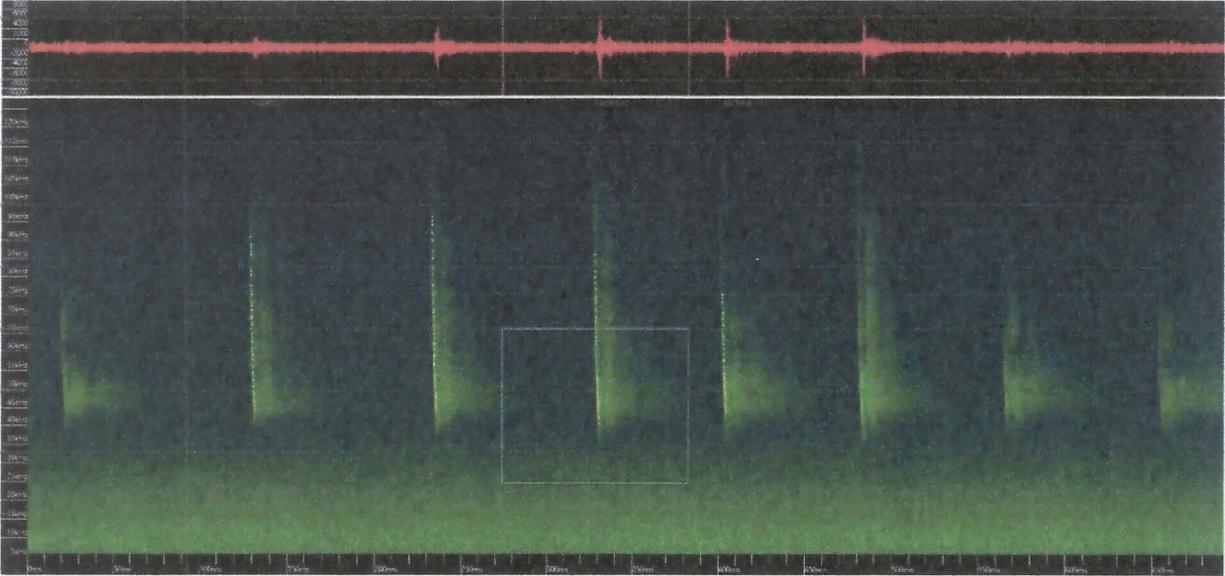
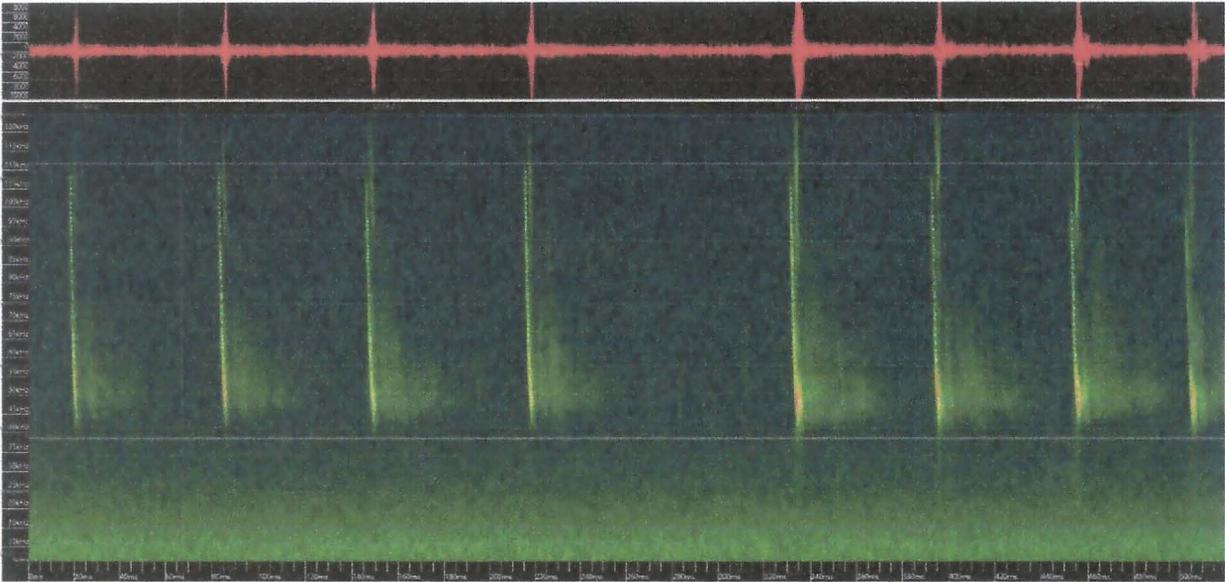
Llamada de ultrasonido de *Lasiurus spp.*



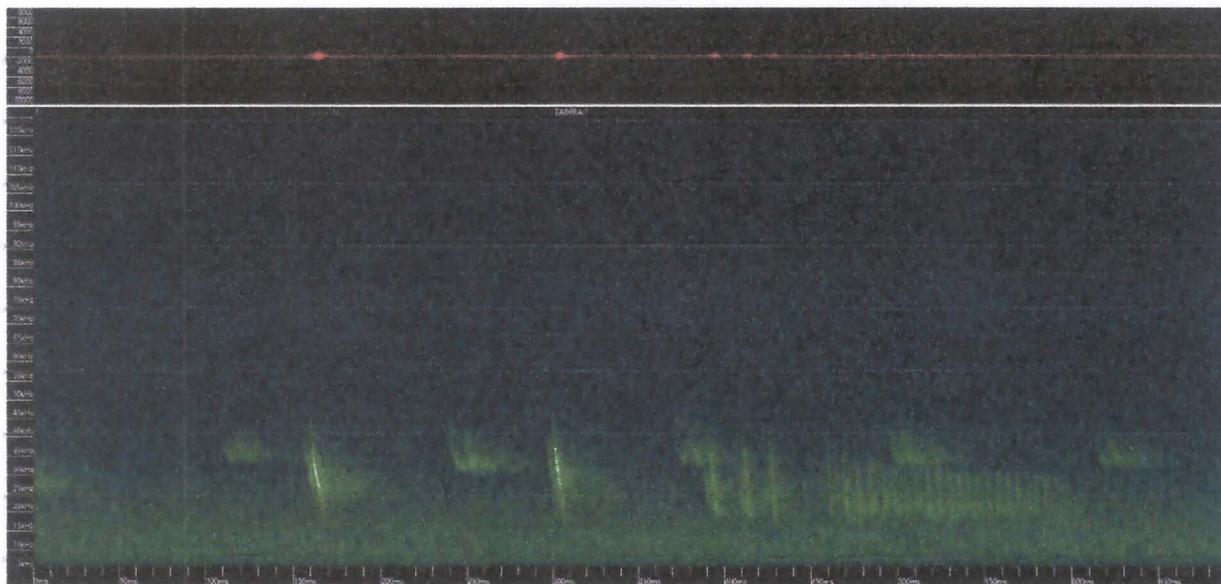
Llamada de ultrasonido de *Histiopus* spp.



Llamada de ultrasonido de *Myotis chiloensis*



Llamada de ultrasonido de un zumbido de alimentación



Fotografías del Stand puesto en el Seminario Internacional de Agricultura Sustentable a Gran Escala.



Dr. Fulgencio Lisón en el Stand para explicar y divulgar el papel de los murciélagos en la agricultura sustentable. En la pantalla se proyectaba el video divulgativo que pueden encontrar asociado en el pendrive.



Dr. Fulgencio Lisón divulgando el proyecto.

Lista de inscritos al Seminario Internacional de Agricultura Sustentable a Gran Escala

INSCRIPCION SEMINARIO AGRICULTURA SUSTENTABLE 1 Y 2 DICIEMBRE					
Nombre	Apellido	Rut	Mail	Teléfono	Ocupación
Aart	Osman				Público general
Abraham	Huepe	Ufro biotec			estudiante
Agustín	taladriz				Público en general
Aldo	Carril Llanquino			UFRO	Estudiante
Alejandra	Bejcek				Ex alumnos UFRO o Servicio Público
Alejandra	Muñoz				Público en general
Alejandro	Nírril Solís			Adolfo Matthei	Profesor
Alejandro Jesús	Curín Quilaqueo			UC TEMUCO	Estudiante
Alex Matías	Klein Astaburuaga			Adolfo Matthei	Estudiante
Alexander	Schurch				Público en general
Alfredo	Erlwein	U. Austral			
Aliro	Contreras	VIP			VIP
Álvaro	Salgado Suarez			inacap	Estudiante

Alvaro	Villalobos				Estudiante
Amarilis T.	Constanzo O.				Ex alumnos UFRO o Servicio Público
Amy	Figueroa	Ufro Biotec			Estudiante
Ana Patricia	Luengas	Biopunto			Público en general
Andre Jeanot	Dumont Fontenelle				Público en general
Andrés	Reinike	VIP			VIP
Andrés	Gutiérrez Coña			UC TEMUCO	Estudiante
Andrés	Manriquez	SARGENT			
Andrés	Huequelef				UFRO Magister
Andrés Eduardo	Quezada Matus				Estudiante
Andrés Ignacio	Gutiérrez Coña				Estudiante
Angel	Salazar				Estudiante
Anny	Malo Painem			UC TEMUCO	Estudiante
Antonio	Gaete				Público en general
Antonio	Gaete			Chemei	
Aquiles	Baeza				Estudiante
Ariel	Urrutia	SARGENT			
Ariel	Luengo				Ex alumno UFRO
Ayrton Bastián	Sanhueza Alegria			Santo Tomás Temuco	Estudiante
Bárbara	Seguel				Voluntario
Bárbara Araya	Araya				Estudiante
Bastián	Seguel			UC TEMUCO	Estudiante
Benito	Aniñir Aniñir			inacap	Estudiante
Bernardita	Contreras Levy			PUC Stgo	Estudiante
Blanca	Villalobos			UFRO BECA	Estudiante
Camila	Vidal				Estudiante
Camila	Saenz			UFRO BECA	Estudiante
Camilo	Hornauer				Público general
Candela Avallay	Vásquez				Estudiante
Carla	Manriquez	Ufro rrnn			estudiante
Carla Enriquez	Torrent	Biogram			Público en general
Carlo	SABAINI				
Carlos	Ivars Herrera				Público en general

Carlos	Ivars Domínguez				Estudiante
Carlos	Yáñez				Estudiante
Carlos	Arevalo			UC TEMUCO	Estudiante
Carlos	Chacón	VIP			VIP
Carlos	Ebne	VIP			VIP
Carlos	Muñoz				Estudiante
Carlos	Muñoz				UFRO Magister
Carlos	Vargas		GRANJA ORGANICA GOOD		Público en general
Carlos Fabián	Rivas Barrios			inacap	Estudiante
Carlos Guillermo	Mahn Storandt			inacap	Profesor
Carlos Segundo	Curitol Lefiqueo			Santo Tomás Temuco	Estudiante
Carol Alejandra	Saavedra Lantaño				Estudiante
Carola	Smith				Estudiante
Carolina	Herdener				Estudiante
Carolina	Moncada				Estudiante
Carolina Andrea	Contreras Sobarzo				Estudiante
Catalina	Muntz				Público en general
Catalina Paz	Candía Letelier			UC Maule	Estudiante
Cecilia	Paredes				Estudiante
Christian	Neumann	agrium			
Claudio Antonio	Fontanilla González			UC TEMUCO	Estudiante
Constanza	Garcés				Voluntario
Cristhian Andrés	Vásquez Rossi			PUC Stgo	Estudiante
Cristina	Millacheo Nanco			inacap	Estudiante
Cristóbal	gatica				Público en general
Danahe	Sandoval Salgado			UFRO	Estudiante
Daniel	Morgan				Público en general
Daniel	Jara Barrientos				Estudiante
Daniel	Delorenzo	VIP			VIP
Daniel	Figueroa				Público en general
Daniel	Moraga Moraga			Adolfo Matthei	Estudiante

Daniela	Guzmán Espinoza			UC TEMUCO	Estudiante
Daniela	Figueroa Valenzuela			UFRO	Estudiante
Daniela	Garces	Ufro biotec			Estudiante
Daniela Beatriz	Rocco Santelices				Estudiante
Danubia	Marín Erices			UC TEMUCO	Estudiante
David	Vargas				Estudiante
Dennys	Lizama				Estudiante
Diego	Espinoza Navarrete			inacap	Estudiante
Diego	Fernández			UC TEMUCO	Estudiante
Diego	Fernandez				Público en general
Eduardo	Gómez Prüssing			inacap	Director de Escuela
Eduardo	Gratacos	VIP			VIP
Elias	Fonseca				Estudiante
Elizabeth Jerusalem	Zapata Almuna				Estudiante
EMILIO	FERNANDEZ OSSADEY				Público en general
Eric	Bañares Alarcón			UC TEMUCO	Estudiante
erwin	burgos				Estudiante
Erwin	Arias			UC TEMUCO	Estudiante
Esteban	Moreno Pizarro,			PUC Stgo	Estudiante
Estefanía Susana	Álvarez González			Santo Tomás Temuco	Estudiante
Fabiola	Peña			UC TEMUCO	Estudiante
Fabiola	Medel Collinao			UC TEMUCO	Estudiante
Fabiola Alejandra	Castro Castro			Santo Tomás Temuco	Estudiante
Felipe	Ruiz Álvarez				Voluntario
Felipe	Fuentes				Público en general
Felipe Antonio	Ruiz Álvarez				Estudiante
Fernanda	Olivares Álvarez				Voluntario
Fernando	Bustos Baeza			UFRO	Estudiante
Francisca	Abril			UC TEMUCO	Estudiante
Francisco	Contreras				Estudiante
Francisco	Padilla				Público en general
Francisco	Manquehual				Voluntario

Francisco Alejandro	Lara Lara			Santo Tomás Temuco	Estudiante
Franco	Riquelme Oro			inacap	Estudiante
Franco	Jerez Castillo				Voluntario
Franco	Perez	Ufro rrnn			estudiante
Freddy	Muñoz Poblete			inacap	Estudiante
Gabriela	Pérez Leiva			UFRO	Estudiante
Gabrielle	Kunstmann				Público en general
Gloria	Morales Urrutia			UFRO	Estudiante
Gonzalo	Muñoz	VIP			VIP
Gonzalo Eduardo	Yañez Roussel			Santo Tomás Temuco	Estudiante
Gustavo	Troncoso Navarro			inacap	Estudiante
Gustavo	Monsalves Villar				U. Austral Valdivia
Hardy	Klahn				Público general
HARRY	HARDY				Público en general
Héctor	Millar	VIP			VIP
Helmut	Huber	VIP			VIP
Hernán	Pinilla	UFRO			
Horacio	De La Maza Gonzáles			UFRO	Estudiante
Humberto	Escobar Carrasco			UFRO	Estudiante
Ignacio Antonio	Aguayo Estay			PUC Stgo	Estudiante
Ignacio Eliecer	Urta Urta				Estudiante
Isidora	Rojas				Estudiante
Ivana	Rodriguez	UC CORDOBA			
Iverly	Romero				Estudiante
Jackeline	Altamirano			inacap	Estudiante
Jaime	Garrido		Chemie		Público en general
Jaime Alexis	Cofuene Cofuene			Santo Tomás Temuco	Estudiante
Javier	Pilquinao				Público en general
Javier	García		absa		Público en general
Javier	Cancino		Chemie		Público en general
Javiera	Valdes				Estudiante

Jaznine	Sandoval Sandoval			UC TEMUCO	Estudiante
Jean	Pierre Naulin				Voluntario
Jonathan	Henriquez Arevalo				Estudiante
Joaquín	Morales Miranda			UC Maule	Estudiante
Jonathan	Araya				Estudiante
Jorge	Ortiz				Público en general
Jorge	González				Estudiante
José	Vallejos				Ex alumnos UFRO o Servicio Público
José	Luengo				Estudiante
José	Arévalo				Estudiante
José Lucas Federico	Manqueo Cayuqueo			Santo Tomás Temuco	Estudiante
José Patricio	Arévalo Bustos				Estudiante
Juan Bautista	Ramírez Leal			Santo Tomás Temuco	Estudiante
Juan Eduardo	Otazo Hermosilla		Encargado Gestión SOFO		
Juan Enrique	Valenzuela	VIP			VIP
Juan Guillermo	Valenzuela	VIP			VIP
Juan Guillermo	Valenzuela				Público en general
Juan Roberto	Ramírez Otarola Sarmiento				Público en general
Julieta	Martinez				Estudiante
Julio	Lezaeta	VIP			VIP
Karla	Pincheira				UFRO Magister
Kasandra	Sáez González				Voluntario
Kathia	Chiffelle				Público en general
KILIAN	FUENTES	MANUKA			pUBLICO GENERAL
Leonor	Molina Cárdenas				Estudiante
Liliana	Camelio				Público en general
<u>Liseth</u>	<u>Caifal Tripailao</u>			inacap	Estudiante
Liseth Valeska	Aravena Cofré			Adolfo Matthei	Estudiante
Llanquiray Monserrat	Llanquitruf Sandoval				Estudiante
Loreto	San Martin	AEG Nutricion			

Lucas	Quintas Seco				Público en general
Lucas	Núñez Romero			UFRO	Estudiante
Lucía	de la Fuente				Público en general
Ma. Fernanda	Villalobos				Estudiante
Ma. Jesús	Cerda				Estudiante
Mabel	Barahona				Público en general
Manuel	Vial				Ex alumnos UFRO o Servicio Público
Manuel Andrés	Bahamondes Lorca			UC Maule	Estudiante
Marcela	Hernández				Estudiante
Marcela	Rivera				UFRO Magister
Marcela	Calabi				Público en general
Marcelo	Mendez Calbuyahue				Estudiante
Marcelo	Cuevas			UC TEMUCO	Estudiante
Marcelo	Domínguez	VIP			VIP
Marco	Bentzien				Público en general
Marco	Prado				Estudiante
Marco	Prado Cabrera				Voluntario
Marco	Reinike				Público en general
Marcos	Fernandez				Estudiante
Marcos	Fernández Saldías			Adolfo Matthei	Estudiante
María del socorro	Barriga Flores				Estudiante
María Ignacia	Foster Donoso				Estudiante
María Jesús	Villalobos			PUC Stgo	Estudiante
María Julieta	Casanova Arias				Estudiante
María Paz	Mella Osses			inacap	Estudiante
Mariana	Torres García			UFRO	Estudiante
Marianela	Ibáñez	VIP			VIP
Mariapaz Fernanda	Sandoval Briceño				Ex alumnos UFRO o Servicio Público
Maribel	Parada	VIP			VIP
Maribel	Parada	Biopunto			
Mariel	Gaete				Estudiante

Mariela	Alarcón Moraga				Voluntario
Mario	Saavedra				Ex alumnos UFRO o Servicio Público
Mario	Soñan Afiñir			inacap	Estudiante
Mario	Moyano				Estudiante
Mario	Álvarez Pilquinao			UFRO	Estudiante
Marjorie	Estrada Ortiz				Voluntario
Marlene	Affeld				Público en general
Mathias	Jaramillo Brun				Ex alumnos UFRO o Servicio Público
Matías	Llona				Público en general
Matías	Quiroz Kramm			UC TEMUCO	Estudiante
matias	llona				Público en general
Matías	Aguilera Pérez			Santo Tomás Temuco	Estudiante
Matthias	Lischka				Público en general
Mauricio	Helmrich von Elgott				Público en general
Mauricio	Pfeiffer schauer				Público en general
Mauricio	Becker				Público en general
Mauricio	Reyes	Biopunto			
Melissa	García				Estudiante
miguel angel	morales bohle				Estudiante
Miguel Ángel	Morales			UC TEMUCO	Estudiante
Milton	Spuler Contreras			inacap	Estudiante
Minerva	Cordovés			UFRO BECA	Estudiante
Mirta Angélica	Moreno Monsalve			UC TEMUCO	Estudiante
Nancy	Ortiz	Ufro biotec			estudiante
Natalia	Sepúlveda				Estudiante
Natalia	Carvajal Garrido			inacap	Estudiante
Natalia	Redlich Aburto				Público en general
Natalia	Sepúlveda González			UFRO	Estudiante
Natalia	Flores Roa			UFRO	Estudiante
Natalie	Jones			642226123	Público en general
Nayadeth	Muñoz Gómez				Voluntario

Nelda	Franco			Adolfo Matthei	Profesor
Nelson	Uribe	VIP			VIP
Nemo	Ortega	VIP			VIP
Nico	Cabezas				Público en general
Nicolas	Reinike				Estudiante
Nicolás	Morel Rioseco			PUC Stgo	Estudiante
Nicolás	De Celis Guzman				Estudiante
Nicolas	Ferrada Toro			UFRO	Estudiante
Nicolás	Ibáñez	VIP			VIP
Nicole	Schuwirth Caro			inacap	Estudiante
Nilo	Lizardi Inalef			Adolfo Matthei	Profesor
Oscar	Olivares M.				Estudiante
Pablo	Seco Lafourcade				Público en general
Pamela	Reyes Ortiz				Estudiante
Pascal Carolina	Oviedo Bravo			PUC Stgo	Estudiante
Patricia	Navarro				Ex alumnos UFRO o Servicio Público
Patricio	Reveco				Público en general
Paul	Gallardo Riquelme			inacap	Estudiante
Paula	Lara				Estudiante
Paula	Sanhueza Legazzi			inacap	Estudiante
Paula	Slagazzi				Estudiante
Paula	Sanhueza				Estudiante
Paula	Paz				Estudiante
Pedro	Medina Moll			Adolfo Matthei	Profesor
Pedro	Nickelsen Dessy	VIP			VIP
Pedro	Nickelsen Sutton	VIP		hijo	VIP
Peter	Pfeiffer				Público en general
Pilar	Aguilera				Estudiante
Raúl	Crouchett			UC TEMUCO	Estudiante
Raúl	Jerez Castillo				Voluntario
Rene	Villegas				Público en general
Ricardo	Ferreira Huenchulao			inacap	Estudiante
Ricardo	Salvatierra				Público en general
Ricardo	Garate				Estudiante

Ricardo Andrés	Riquelme Victoriano				Público en general
Ricardo David	Riquelme Larraín				Público en general
Roberto	Heise Moller		DIRECTOR SOFO		
Roberto	Chávez				Estudiante
Roberto	Silva	AEG Nutricion			
Robinson	Alarcón Rivas			inacap	Estudiante
Rocío	Pino Jaramillo			UFRO	Estudiante
Rocío	Pino Jaramillo				Estudiante
Rodney	Medeiros				
Rodolfo	Quezada				Público en general
Rodrigo	Gormaz				Estudiante
Rodrigo	Sauterel	VIP			VIP
Rodrigo Augusto	Jara Morales			Santo Tomás Temuco	Estudiante
Rolando	Huenupil			UC TEMUCO	Estudiante
Rolando	Reinike Henke	VIP			VIP
Romina	Acuña				Público en general
Romina Beatriz	Krause Catalán			Santo Tomás Temuco	Estudiante
Rosa	Miranda				Estudiante
Rosa	Reyes			UFRO BECA	Estudiante
Rubén Héctor	Velásquez Cerna			UC TEMUCO	Estudiante
Samuel	Vega Badilla			inacap	Estudiante
Sebastián	Ramírez Díaz				Estudiante
Sebastián	Belmar				Estudiante
Sebastián	Manríquez Quezada			inacap	Estudiante
Sebastian Adolfo	Bobadilla González			UC Maule	Estudiante
Sergio Orlando	Morales Tapi				Estudiante
Sergio	Weisser	SARGENT			
Sigrid	Vargas				Ex alumnos UFRO o Servicio Público
Silvia Aylén	Marillán Romero				Estudiante
Stephan	Pinto Vallejos			inacap	Estudiante
Stephanie	Caceres Millamán			UFRO	Estudiante

Tamara	Villanueva				Estudiante
Tatiana	Montenegro				Estudiante
Teresa	Sepúlveda González			inacap	Estudiante
Tulio	Mosso				Estudiante
Valentina	Vasquez Huenchunir			UFRO	Estudiante
Vanessa	Caro			UC TEMUCO	Estudiante
Verónica	huichalaf				Estudiante
Víctor	Herrera Merino	Agrotop			Público en general
Víctor	Fernandez				Estudiante
Víctor	Gübelin				Público en general
Viviana	Navarrete	AEG Nutricion			
Walter	Mohr				Público en general
Ximena	Cofré	Magister recursos naturales			estudiante
Ximena Carolina	Albornoz Encina				Estudiante
Yaritza	Poblete Ortega			inacap	Estudiante
Yerko Antonio	Lovera Salas				Estudiante
Yerni Valeska	García Contreras			UC TEMUCO	Estudiante