



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE
FACULTAD DE CIENCIAS DEL AMBIENTE Y LA SALUD

Licenciatura en Saneamiento y Protección Ambiental

**“Comparación de la diversidad de
artrópodos en sistemas hortícolas
periurbano y rural en cultivos de morrón
(*Capsicum annuum* L., 1753) en el Alto
Valle de Río Negro y Neuquén”**

*TESIS DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADA EN
SANEAMIENTO Y PROTECCIÓN AMBIENTAL*

Molero Florencia Evelyn

2019



DIRECTORA: Dra. María Fernanda López Armengol

CO-DIRECTORA: Ing. Agr. Myrian E. Barrionuevo

ALUMNA: Florencia Evelyn Molero

LEGAJO: 126326

FECHA DE APROBACIÓN DEL PLAN DE TESIS: 30 DE MAYO 2017

FECHA DE FINALIZACIÓN DE LA TESIS: 25 DE OCTUBRE 2019



Agradecimientos

Agradezco al IPAF Región Patagonia por el apoyo permanente en la realización de los muestreos y procesamiento de las muestras de artrópodos. A los investigadores de las Facultades de Ciencias Naturales y Museo y de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), al Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, CONICET-UNLP y al Centro Regional Universitario Bariloche de la Universidad Nacional del Comahue por las identificaciones de la artropofauna recolectada.

Agradezco a mis tutoras por su paciencia, orientación y acompañamiento en este proceso de la carrera.

A mis amigos y compañeros de la facultad, en especial a Juliana mi compañera de muestreo y procesamiento de las muestras recolectadas.

Y fundamentalmente agradezco a mi familia por su acompañamiento y apoyo incondicional para que pueda continuar mi educación universitaria y ser una profesional de la carrera que me apasiona.



Contenido

Agradecimientos	3
Resumen.....	6
Abstract	8
CAPITULO 1. Introducción	10
1.1. Los problemas de la agricultura moderna	10
1.2. La necesidad de un nuevo paradigma: La Agroecología	12
1.3. Las plagas de la agricultura	14
1.3.1. Causas de la aparición de plagas.....	15
1.3.2. El efecto de las prácticas agrícolas sobre la resistencia.....	15
1.3.3. Manejo Integrado de Plagas (MIP) y Control Biológico por Conservación (CBC)	16
1.4. El Alto Valle de Río Negro y Neuquén	19
1.4.1. La horticultura en la región del Alto Valle.....	21
1.4.2. El cultivo de morrón: antecedentes	23
1.4.3. Características del morrón	26
1.4.4. Las plagas del morrón	28
1.5. Objetivos	30
Objetivo general.....	30
Objetivos específicos.....	30
CAPITULO 2. Análisis y comparación de la biodiversidad de artrópodos presentes en los sistemas hortícolas rural y periurbano.....	31
2.1. Materiales y métodos	31
2.1.1. Área de estudio	34
Sistema Hortícola Rural: Campo Grande (Río Negro)	34
Sistema Hortícola periurbano: Plottier (Neuquén)	35
2.1.2. Análisis de los datos	37
2.2 Resultados	38
2.2.1. Descripción general de la captura de artrópodos.....	38
2.2.2. Diversidad de artrópodos y caracterización del cultivo de morrón y sitios de muestreo de vegetación espontánea.....	40
2.2.3. Diversidad de artrópodos epigeos según su Función Ecológica	58
2.3. Relación entre funciones ecológicas y los sitios de vegetación	62
2.4. Resumen de resultados y discusión	64



CAPITULO 3. Estrategias de manejo de los productores familiares.....	70
3.1 Materiales y métodos	70
3.2 Resultados	70
3.2.1 Chacra Campo Grande	70
3.2.2 Chacra Plottier	71
3.3 Discusión	73
CAPITULO 4. Discusión y conclusiones: propuestas para el manejo.....	77
BIBIOGRAFÍA.....	78
ANEXOS	90



Resumen

La presencia de plagas en la agricultura es una de las principales limitantes que enfrentan los productores dado que disminuyen la productividad de los cultivos y generan importantes pérdidas económicas. Por ello, la estrategia más utilizada consiste en recurrir al uso de plaguicidas para controlar los avances de fitófagos sobre los cultivos. No obstante, esta práctica cuenta con ciertos efectos negativos, pérdida de controladores biológicos, la resistencia de los organismos a los plaguicidas y el riesgo de intoxicaciones por consumo.

El presente trabajo de tesis busca caracterizar las comunidades de artrópodos presentes en los cultivos de morrón y la vegetación circundante de dos sistemas hortícolas, periurbano (Plottier, Neuquén) y rural (Campo Grande, Río Negro), a los efectos de realizar un aporte al conocimiento de la dinámica de las poblaciones de artrópodos, principalmente las relaciones entre las plagas y posibles benéficos, para promover el control biológico. Para ello, se establecieron sitios de muestreo en ambos sistemas, utilizando distintos métodos de trapeo que permitieron capturar artrópodos epigeos y epífitos. Asimismo, se registró la vegetación predominante en cada sitio. El material recolectado fue separado y posteriormente identificado. Conjuntamente, se llevaron a cabo encuestas para caracterizar a los productores y para conocer las estrategias de manejo aplicadas. Cada sitio muestreado se caracterizó mediante un análisis descriptivo, y a través de índices de diversidad α y β . Asimismo, para conocer la relación entre la vegetación y los grupos funcionales se realizó un análisis multivariado.

Los resultados arrojaron que el sistema hortícola periurbano posee una menor diversidad de artrópodos que el rural. Esto puede atribuirse al avance de la urbanización sobre las zonas productivas, que genera una fragmentación del paisaje y modifica la biodiversidad de la artropofauna. Además, se halló mayor diversidad de artrópodos en los sitios de muestreo que rodean a los cultivos de morrón, dejando en evidencia su importancia en los agroecosistemas puesto que actúan como un refugio de enemigos naturales y como una fuente de alimento alternativa para los fitófagos. Además, los valores elevados de abundancia de fitófagos indican que el control químico utilizado por los productores es ineficiente o bien, que la aplicación repetida de los productos ha generado una resistencia por parte de los mismos. Los enemigos naturales (depredadores y omnívoros) presentaron elevada riqueza, pero baja abundancia principalmente en el sistema hortícola rural. Resulta importante destacar que éstos cumplen un rol fundamental en los agroecosistemas, dado que regulan las poblaciones de fitófagos y que, un manejo basado en principios agroecológicos permitiría



disminuir la presencia de organismos plaga en los cultivos, así como reducir el uso de agroquímicos.

Palabras clave

Sistemas hortícolas. Biodiversidad. Artropofauna. Plagas. Control biológico. Agroecología.



Abstract

The presence of pests in agriculture is one of the main constraints faced by producers as they reduce crop productivity and generate significant economic losses. Therefore, the most used strategy is to resort to pesticides in order to control the progress of phytophagous over crops. However, this practice has certain negative effects, loss of biological controllers, the resistance of organisms to pesticides and the risk of poisoning by consumption.

This thesis seeks to characterize the arthropod communities present in the bell pepper crops and the surrounding vegetation of two horticultural, periurban (Plottier, Neuquén) and rural (Campo Grande, Río Negro) systems, for the purpose of making a contribution on the dynamics of arthropod populations, mainly the relationships between pests and possible beneficial insects, to promote biological control. To this effect, sampling sites were established in both systems, using different traps that allowed capturing epigeal and epiphytes arthropods. Likewise, the predominant vegetation was inspected at each site. The collected material was separated and subsequently identified. Moreover, surveys were carried out to characterize the producers and to know the management strategies applied. Each sampled site was characterized by descriptive analysis, and through diversity indexes α and β . Also, in order to know the relationship between vegetation and functional groups a multivariate analysis was performed.

The results showed that the periurban horticultural system has a lower diversity of arthropods than the rural system. This can be attributed to the fact that the advance of urbanization over productive areas leads to a fragmentation of the landscape and, in the same way, modifies the biodiversity of arthropofauna. In addition, a greater diversity of arthropods was found in the sampling sites surrounding the bell pepper crops, which indicates their importance agroecosystems since they act as a refuge for natural enemies and as an alternative food source for phytophagous. In addition, the abundance of phytophagous was higher in the rural horticultural system, demonstrating that the chemical control carried out by the producers is not efficient or, that phytophagous have generated a pesticide resistance due to the repetitive product applications. Natural enemies (predators and omnivores) presented high richness, but low abundance mainly in the rural horticultural system. It is important to emphasize that these fulfill an essential role in agroecosystems, given that they regulated phytophagous populations and that, a management based on agroecological principles would reduce the presence of pest organisms in crops, and in the same way, reduce the use of agrochemicals.



Key words

Horticultural systems. Biodiversity. Arthropods. Pest. Biologic control. Agroecology.



CAPITULO 1. Introducción

1.1. Los problemas de la agricultura moderna

La agricultura se define como el conjunto de técnicas que realizan los seres humanos para obtener bienes, mediante el uso deliberado de la tierra. Es considerada una actividad económica primaria, ya que consiste en la recolección, extracción y/o transformación de los recursos naturales y representa un papel importante para muchas economías del mundo (Brailovsky y Foguelman, 2009).

Tiene sus orígenes en los primeros asentamientos humanos siglos atrás, y ha ido evolucionando a lo largo del tiempo a partir de la implementación de diversas estrategias que permiten maximizar el rendimiento y la producción. Según la FAO (2001), esta evolución denominada comúnmente como la “Modernización de la Agricultura”, se caracteriza por la motorización, la mecanización en gran escala, la utilización de productos químicos, mejoras en el riego y la especialización, y su expansión en algunos sectores de los países en desarrollo.

Estos nuevos avances permitieron un incremento en la productividad agrícola, principalmente de las especies de trigo, maíz y arroz; las cuales se caracterizaban por ser granos básicos, lo que se tradujo en un aumento de la disponibilidad de alimentos. Este proceso, conocido como la “Revolución Verde”, se basó en cultivar las especies antes mencionadas, mejoradas genéticamente como monocultivo en un terreno durante todo el año (FAO, 2001).

La modernización de la agricultura, ha supuesto importantes cambios en el ambiente, debido a que se han multiplicado los impactos negativos sobre el mismo. La destrucción de la sustentabilidad del suelo y su potencial productivo, la contaminación por el uso de plaguicidas y fertilizantes, la deforestación y la pérdida de biodiversidad genética, son algunas de las principales problemáticas que se deben afrontar actualmente para poder realizar un manejo adecuado de los recursos y garantizar la seguridad de los alimentos que consumimos a diario (FAO, 2002).

A continuación se desarrollan algunas de las principales problemáticas generadas por la agricultura moderna según Echarri (1998):

1. Erosión de suelos. Los suelos sometidos a la agricultura, son más propensos a ser erosionados por agentes como el agua o el viento. El mal uso de la tierra, la pérdida de cobertura vegetal, la escasa utilización de técnicas de conservación del suelo y de

fertilizantes orgánicos, facilitan la erosión, lo cual representa un proceso que se ve agravado en nuestra región debido a pertenecer a una zona semiárida.

2. Riego. Representa un factor que debe ser controlado. Cuando los suelos regados no tienen un drenaje suficientemente bueno, se encharcan y cuando el agua se evapora, las sales que contiene el suelo son arrastradas a la superficie. Según datos de la FAO (2002) casi la mitad de las tierras de regadío del mundo han bajado su productividad por este motivo y alrededor de 1,5 millones de hectáreas se pierden cada año.
3. Uso de fertilizantes y pesticidas. Estos productos deben ser usados en las cantidades adecuadas para que no causen problemas. Su excesivo uso provoca contaminación de las aguas cuando estos productos son arrastrados por la lluvia. La contaminación por estas sustancias, provoca eutrofización de las aguas, mortandad en los peces y otros seres vivos y daños en la salud humana, contaminación de las aguas subterráneas, entre otros.
4. Pérdida de diversidad genética. A pesar de la importancia que la biodiversidad tiene para la agricultura, tanto como fuente de genes, como por la prestación de servicios ecológicos, la agricultura es, paradójicamente, una de las actividades humanas que mayor impacto negativo tiene sobre la diversidad biológica (Sarandón & Flores, 2014). En la actualidad cuando una variedad vegetal o animal es muy ventajosa, los grandes cultivadores la adoptan para poder competir económicamente en el mercado. El resultado es que muchas variedades tradicionales dejan de cultivarse y se pierden si no son conservadas en bancos de semillas o instituciones especiales.

También la agricultura moderna ha introducido el monocultivo, práctica en la que enormes extensiones de terreno se cultivan con una sola variedad. Esto supone un empobrecimiento radical del ecosistema, con la consiguiente pérdida de hábitats y de especies.

1. Deforestación. Alrededor de 14 millones de hectáreas de bosques tropicales se pierden cada año. Se calcula que la quema de bosques para dedicarlos a la agricultura es responsable del 80% al 85% de esta destrucción.



2. Consumo de combustibles fósiles y liberación de gases de efecto invernadero. La agricultura moderna gasta una gran cantidad de energía para producir los alimentos. Esto significa un elevado consumo de petróleo y otros combustibles y la emisión a la atmósfera de gran cantidad de CO₂, con el consiguiente efecto invernadero. A la vez la quema de bosques y de pastizales es responsable del aumento de CO₂ y de óxidos de nitrógeno en la atmósfera.

El uso intensivo de los suelos, y el manejo actual de los agroecosistemas ha generado estas problemáticas, poniendo en peligro tanto la calidad del ambiente como la capacidad productiva de los mismos. Resulta evidente, que esta agricultura no puede considerarse sustentable por mucho más tiempo (Sarandón, 2014).

1.2. La necesidad de un nuevo paradigma: La Agroecología

El paradigma de la Revolución Verde, motor de la agricultura moderna, está agotado y superado desde hace tiempo ya que no se tuvieron en cuenta las externalidades ambientales negativas generadas por el uso intensivo de fertilizantes y agroquímicos para controlar plagas y enfermedades. El problema más claro es el daño ambiental (IICA, 2012). Los importantes problemas ambientales de la agricultura moderna mencionados con anterioridad, señalan la necesidad de lograr un cambio hacia sistemas más sustentables (Sarandón y Flores, 2014). Por ello, la agroecología surge con gran fuerza en los últimos años, como un nuevo enfoque científico que pretende encarar este desafío desde otro paradigma.

El concepto “oficial” y generalmente aceptado de Desarrollo Sustentable es el acuñado por la Comisión Bruntland como “aquel que permite la satisfacción de las necesidades de esta generación sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras” (CMMAD, 1988).

Para que esta actividad sea considerada como tal, se requiere desarrollar una agricultura que sea económicamente viable, socialmente aceptable, suficientemente productiva, que conserve la base de los recursos naturales y preserve la integridad del ambiente en el ámbito local, regional y global (Sarandón y Sarandón, 1993). En base a estas ideas, debemos entonces construir y fomentar, un nuevo concepto de agricultura: una agricultura sustentable. Sarandón (2006) la define como “aquella que mantiene en el tiempo un flujo de bienes y servicios que satisfagan las necesidades alimenticias, socioeconómicas y



culturales de la población, dentro de los límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los sistemas naturales (agroecosistemas) que lo soportan”.

Los agroecosistemas no sólo deben producir, sirven para mucho más que eso. Esto implica un cambio importante en la concepción clásica sobre los agroecosistemas como áreas dedicadas casi exclusivamente a la producción de alimentos y fibras, mientras que el “mundo natural” conserva la biodiversidad y los otros atributos o funciones ecosistémicas (Sarandón, 2009). Por otro lado, la definición menciona las necesidades económicas, alimenticias, y socioculturales, reconociendo que, además del dinero, hay otros valores importantes a tener en cuenta que hacen a la satisfacción del ser humano.

Para lograr un cambio de concepción, resulta importante destacar que cada agroecosistema presenta características propias como: tipos de suelo, clima, biodiversidad, topografía, disponibilidad de agua entre otros. Estas definen o determinan su capacidad productiva, su potencial (de acuerdo a la calidad de sus recursos naturales), lo que podríamos asimilar al concepto de “capacidad de carga”. Dado que cada agroecosistema es distinto a otros, resulta erróneo que las técnicas aplicadas en uno de ellos puedan aplicarse a otro de características distintas (Sarandón y Flores, 2014).

Para cumplir con la sustentabilidad y satisfacer las necesidades de las actuales y futuras generaciones, es necesario mantener en el tiempo niveles de producción adecuados y amigables con el ambiente. Para ello deben cumplirse una serie de requisitos. La falta de cumplimiento de los mismos pone en riesgo, en el corto o largo plazo, la sustentabilidad. Esta agricultura debería ser, de acuerdo a Sarandón (2009):

- 1) Suficientemente productiva (dependiendo del nivel de análisis).
- 2) Económicamente viable (a largo plazo y contabilizando todos los costos).
- 3) Ecológicamente adecuada (que conserve la base de recursos naturales y que preserve la integridad del ambiente en el ámbito local, regional y global).
- 4) Cultural y socialmente aceptable.

Estos requisitos son igualmente importantes, de cumplimiento simultáneo, y no son reemplazables los unos con los otros.

La agroecología podría definirse entonces, como una disciplina científica innovadora que reúne, sintetiza y aplica conocimientos de diversas ciencias como la agronomía, la ecología, la sociología, la etnobotánica, desde una visión holística y sistémica, con un fuerte componente ético agregado; la cual busca generar nuevos conocimientos y validar y aplicar



estrategias adecuadas para diseñar, manejar y evaluar agroecosistemas garantizando su sustentabilidad (Guzmán et al., 2000).

Los sistemas agrícolas deben percibirse como ecosistemas complejos, con límites amplios, teniendo en cuenta el efecto ambiental que ejercen las prácticas agrícolas, incorporando el costo ambiental y social en la ecuación económica de la producción. El nuevo paradigma, propone para ello un enfoque interdisciplinario, el cual reemplaza la antigua concepción exclusivamente técnica, ya que incorpora las dimensiones sociales, económicas, políticas, éticas y culturales (INTA, 2014).

Uno de los desafíos es identificar aquellos componentes claves de la biodiversidad en sistemas de producción agrícola, responsables del mantenimiento de los procesos naturales y ciclos, y monitorear y evaluar los efectos de las diferentes prácticas y tecnologías agrícolas sobre esos componentes (Sarandón, 2009). Los polinizadores, enemigos naturales (depredadores y parasitoides), y descomponedores del suelo, entre otros, son componentes claves de la biodiversidad que juegan importantes roles ecológicos (Altieri y Nicholls, 1999).

1.3. Las plagas de la agricultura

Las plagas, es decir, los organismos que interfieren con las actividades y propósitos de los humanos, se encuentran entre los factores limitantes más importantes de la productividad de los sistemas agroforestales y pecuarios. Trátase de artrópodos o malezas, estos organismos prosperan si existe una fuente concentrada y fiable de alimento, y son responsables del 37 al 50% de las pérdidas reportadas en la agricultura mundial (Pimentel et al., 1991; Sweetmore et al., 2001; Oerke, 2006).

El concepto de plaga, ha evolucionado junto al desarrollo de la ciencia y la tecnología aplicadas a la agricultura, de tal manera que ha cambiado la concepción y la clasificación de los mismos. Se puede identificar un grupo de animales (artrópodos, nematodos, aves y roedores), y también plantas superiores como el caso de la vegetación espontánea (Gutiérrez Miranda, 2012).

Cabe destacar, que durante muchos años se consideraba como plaga a cualquier ente biótico que cumpliera cualquier tipo de relación alimenticia o de sustrato con algún hospedante vegetal. No se evaluaba su grado de asociación con el cultivo o con el producto agrícola almacenado. Como consecuencia, en el pasado fueron consideradas plagas muchas especies asociadas de una u otra forma al hospedero. En la actualidad, es fundamental para

decidir y definir la categoría como plaga de un organismo, el concepto de daño económico producido en la vida útil de la planta hospedante (FAO, 2001).

1.3.1. Causas de la aparición de plagas

La aparición y proliferación de plagas puede deberse a distintos motivos, sin embargo, normalmente se deben a malas prácticas en el cultivo (Manzano, 2013).

En los ecosistemas libres de la intervención antrópica existen numerosos artrópodos y microorganismos que regulan la proliferación excesiva de poblaciones de fitófagos. Este fenómeno natural, se conoce como *control biológico* y es considerado un servicio ecosistémico.

A pesar de que la naturaleza maneja los ecosistemas de manera equilibrada, existen varias razones por las cuales se puede dañar este equilibrio y ocasionar el aumento excesivo de alguna especie (Manzano, 2013):

1. Monocultivos en grandes extensiones.
2. Eliminación de la vegetación silvestre.
3. Introducción de cultivos exóticos, no adaptados al lugar.
4. Eliminación de organismos benéficos por el uso indiscriminado de plaguicidas.
5. El ingreso accidental de un organismo a una nueva región o país.

1.3.2. El efecto de las prácticas agrícolas sobre la resistencia

Otro de los numerosos efectos negativos que se presentan en los modelos actuales de agricultura moderna es el de la resistencia de los organismos a los plaguicidas. La resistencia a los insecticidas se define como un cambio heredable en la sensibilidad de una población de insectos plaga, que se refleja en repetidos fallos de un producto insecticida, utilizado correctamente, para alcanzar los niveles de control esperados (Comité de Acción para la Resistencia a los Insecticidas, 1984).

A esta situación puede llegarse por el uso abusivo o por el mal uso de un insecticida o un acaricida en las acciones de control de plagas, lo cual conlleva a que se generen modificaciones genéticas en los artrópodos y éstos sean capaces de sobrevivir. Por ejemplo, cuando se aplican dosis no óptimas de un producto, la consiguiente evolución de poblaciones se convierten en resistentes a ese insecticida o acaricida (Comité de Acción para la Resistencia a los Insecticidas, 2016).



Asimismo, es importante destacar que la resistencia no se genera únicamente sobre el plaguicida en cuestión, sino que también puede generarse sobre otros productos de características similares. A este efecto se le denomina resistencia cruzada. Esto es debido a que productos de un mismo grupo químico comparten un mismo Modo de Acción y afectan al artrópodo en un punto de acción común (Ponce et al, 2006).

En la actualidad, han aparecido alternativas al modelo dominante, estimulando prácticas que reducen o eliminan el uso de insumos químicos contaminantes y promueven estrategias de transición hacia sistemas más sustentables (Alessandria *et al.*, 2006; Altieri y Nicholls, 2007). En este contexto, la agroecología, busca minimizar la dependencia de insumos externos y el riesgo económico y ecológico, a partir del rediseño de los agroecosistemas a través del mantenimiento y manejo de la agrobiodiversidad (Altieri, 1992). La recreación de ambientes que estimulen la presencia de enemigos naturales permitiría disminuir el problema de plagas, a través de promover los mecanismos de regulación biótica y así, lograr la autorregulación del sistema, con la consecuente disminución en el uso de agroquímicos (Altieri, 1992; Sarandón, 2002).

Por ello resulta clave identificar el tipo de biodiversidad que es deseable mantener o incrementar de manera que se puedan concretar las funciones (o servicios) ecológicos, y determinar cuáles son las mejores prácticas de manejo para incrementar la biodiversidad deseada.

1.3.3. Manejo Integrado de Plagas (MIP) y Control Biológico por Conservación (CBC)

El concepto de manejo integrado de plagas (MIP) surgió a principios de 1970 en respuesta a las preocupaciones por los impactos de los plaguicidas generados en el medio ambiente. El MIP fue recomendado como un enfoque rentable, seguro y durable para el control de plagas por un comité establecido por el Consejo Nacional de Investigación de Estados Unidos (NRC, 1996). Se basa en el conocimiento biológico de la plaga, y los métodos de control.

Lewis et al. (1997) proponen tres enfoques para mantener las poblaciones de plagas en niveles que no causen daño, aprovechando las ventajas inherentes de los ecosistemas:

1. el manejo de ecosistemas;
2. atributos de los cultivos y el nivel de interacciones multitróficas y
3. tratamientos terapéuticos con interrupciones mínimas.



Estos enfoques, sientan las bases para el nuevo manejo propuesto, suponen un conocimiento profundo de los procesos que tienen lugar en el ecosistema, incluyendo los factores naturales que suprimen las poblaciones de plagas, con el objetivo final de diseñar prácticas agrícolas que fomentan la regulación natural.

Un agroecosistema es productivo y saludable cuando el balance ecológico prevalece y cuando las plantas siguen siendo resilientes, es decir son capaces de tolerar el estrés y la adversidad, estas relaciones pueden verse ejemplificadas en la Figura 1. Las perturbaciones ocasionales se pueden superar con agroecosistemas vigorosos, que son adaptables, y lo suficientemente diversos como para recuperarse una vez que el estrés ha pasado (Altieri y Rosset, 1996).

El enfoque propuesto por esta metodología reside en que si la causa de la enfermedad, plagas, degradación del suelo, son el resultado de un desequilibrio en el ecosistema, entonces el objetivo del tratamiento agroecológico es recuperar el equilibrio, poniendo en marcha la tendencia natural del mismo a la reparación en sí. Esta tendencia se conoce en la ecología como homeostasis, el mantenimiento de las funciones internas del sistema y de los mecanismos de defensa para compensar los factores de estrés externos. Pero para alcanzar y mantener la homeostasis se requiere de un entendimiento profundo de la naturaleza de los agroecosistemas y de los principios por los cuales ellos funcionan. La agroecología proporciona principios ecológicos básicos sobre cómo estudiar, diseñar y manejar los agroecosistemas que son productivos, duraderos, y que conservan los recursos naturales (Altieri, 1995).



Figura 1. Sinergismos potenciales entre la gestión orgánica de la fertilidad de suelos y el manejo ecológico de plagas. Fuente: Nicholls, 2010.

Implementando un control basado en la conservación, y aprovechando las relaciones naturales entre los individuos y la tendencia de los ecosistemas a la autorregulación, se podría eliminar de forma progresiva el uso de agroquímicos. Este enfoque también permite el uso de productos alternativos orgánicos, y plantea la importancia de rediseñar los agroecosistemas con una infraestructura diversificada y funcional que subsidia el funcionamiento del sistema sin necesidad de insumos externos sintéticos u orgánicos.

La diversificación de las plantas puede ser considerada una forma de control biológico por conservación, ya que el objetivo es crear una infraestructura ecológica adecuada en el paisaje agrícola, para proporcionar recursos tales como polen y néctar para los enemigos naturales, presas y/o hospederos alternativos y hábitat para las condiciones adversas (Altieri y Letourneau, 1982).

Estos recursos deben integrarse en el paisaje en una forma espacial y temporal, favorable a los enemigos naturales y práctico para ser aplicado por los productores.

1.4. El Alto Valle de Río Negro y Neuquén

La región del Alto Valle, se encuentra al norte de la Patagonia Argentina (Figura 2) y la conforman las provincias de Río Negro y Neuquén. Delimitada por los ríos Negro, Limay y Neuquén, los cuales se caracterizan por ser de régimen permanente, con perfil maduro, meandroso y de gran tamaño. Sus caudales en los tramos donde se localizan las principales localidades de la región, no están regidos por causas naturales, sino por la regulación de represas.

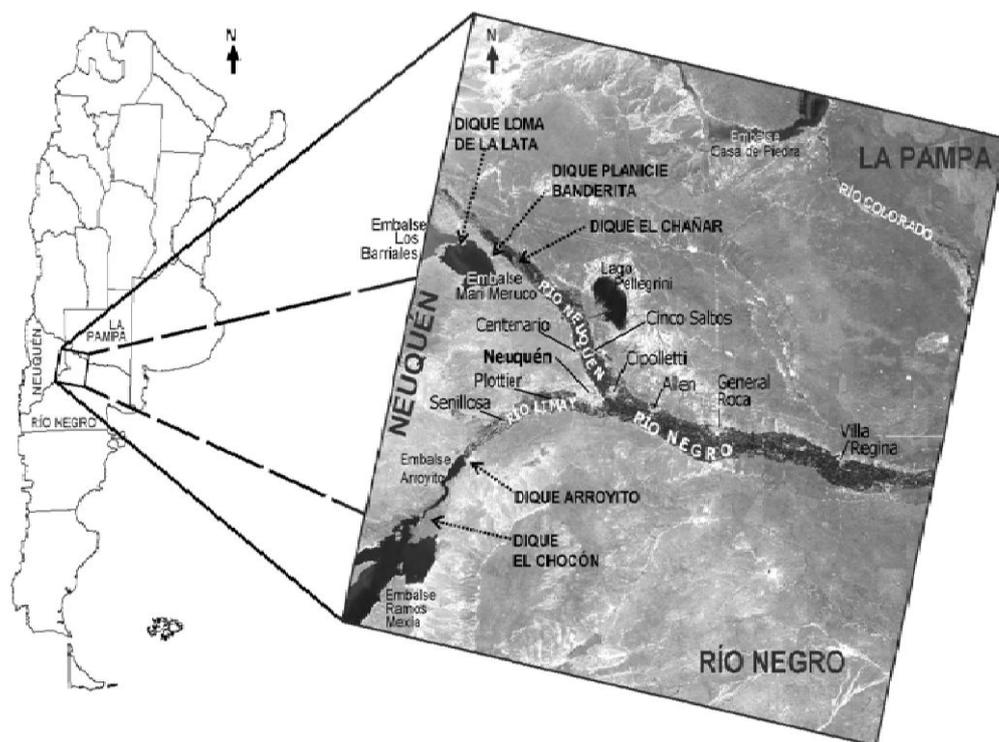


Figura 2. Imagen satelital de la ubicación geográfica del Alto Valle en las provincias de Neuquén y Río Negro, Argentina. Fuente: De Jong y Mare, 2007.

Ubicado a lo largo del paralelo 39 ° y los meridianos 68 ° y 66 ° 30 ´ longitud oeste (Gili, Marando, Irisarri y Sagardoy, 2004), esta región está constituida por una larga franja de tierras que, en su sector frutícola dominante, tiene unos 130 km de largo y una anchura que varía entre 6 y 20 km. Las tierras cultivables, de excelente calidad, se encuentran ubicadas casi totalmente en las terrazas del río que conforman la margen izquierda, al norte del eje constituido por los ríos Limay y Negro y en ambas márgenes del río Neuquén, esto se aprecia en la Figura 3.



Figura 3: Imagen satelital extraída de Google Maps donde se observa la franja del Alto Valle de Río Negro y Neuquén. Fuente: elaboración propia.

El Alto Valle es a la vez un hecho físico y una región geográfica con sus particularidades socioeconómicas y una influencia que va más allá de la «depresión del terreno». Con la inclusión de la parte neuquina y principalmente de la ciudad de Neuquén, la cual es capital de la provincia y una de las ciudades más importantes de la Patagonia y centro metropolitano del Valle (Blanco, 1999).

Las condiciones climáticas de una región, potencian la acción de los agentes erosivos, por ello poseen una gran relevancia al momento de determinar el relieve y la flora de un determinado sitio. El clima de la Patagonia, en la región del Alto Valle, es de tipo templado árido con las cuatro estaciones bien definidas, con primaveras y otoños cortos, y gran amplitud entre las temperaturas de verano e invierno. La región presenta temperaturas medias en verano de 20 a 22 °C, y en invierno de 4 a 6 °C. Siendo la temperatura media anual entre 10 y 14 °C y periodo libre de heladas entre 90 y 180 días (Cogliati y Mazzeo, 1999).

El régimen pluvial es de tipo Pacífico con máximas en otoño e invierno, con efectos fuertemente erosivos. Existe un marcado déficit hídrico, donde las precipitaciones anuales no superan los 130 mm, lo que ubica a la región dentro de la franja seca de la República Argentina, con climas de tipo semiárido o árido de estepa. Los vientos son persistentes y de gran intensidad, provenientes principalmente de los sectores Oeste y Suroeste, durante todo el año. Las frecuencias más altas se dan durante los meses de agosto y septiembre para los



vientos provenientes del Oeste, y en los meses de enero y febrero para los vientos provenientes del Suroeste. También se observa, una frecuencia alta de los vientos proveniente del sector Sur, durante los meses de noviembre, diciembre y enero (Cogliati y Mazzeo, 1999).

Estas características climáticas, determinan que la ecorregión sea la de Monte de Llanuras y Mesetas. Las mesetas se distribuyen discontinuamente, asociando algunos cerros-mesa, cuerpos rocosos colinados, depresiones (ocasionalmente con lagunas o salinas), llanuras aluviales y terrazas de los ríos.

Los suelos son predominantemente Aridisoles, en correspondencia con el clima árido. Los suelos que corresponden al régimen arídico característico de esta región, son aquellos cuya sección de control de humedad está totalmente seca más de la mitad del tiempo y cuya temperatura a 50 cm de profundidad es mayor a 5 °C, además estos suelos no están parcial o totalmente húmedos durante 90 días consecutivos, cuando su temperatura a 50 cm de profundidad es superior a 8 °C. Su balance hídrico es negativo, por lo que resulta muy reducida la movilización de constituyentes en su perfil. La salinidad y la pedregosidad son rasgos frecuentes, dando lugar a suelos pobremente drenados, salinos y alcalinos. Es abundante la presencia de sales solubles acumuladas en la superficie o muy cerca de ella, así como calcáreo y yeso, tanto en formas blandas como cementadas (FAO, 2015).

La vegetación característica, asociada a las cuestiones climáticas, es de tipo xerófila y de baja estatura, destacándose principalmente los estratos herbáceos y arbustivos. La fauna es rica en especies de mamíferos de hábitos cavícolas y en general comparte la mayor parte de las especies con el Monte norteco y la Estepa patagónica (Burkart et al., 1999).

1.4.1. La horticultura en la región del Alto Valle

El desarrollo para la producción hortícola en la región del Alto Valle, integrado por las provincias de Neuquén y Río Negro, ha sido influido por la construcción de la infraestructura para el riego de las tierras que integran los valles de los ríos Limay, Neuquén y Negro. Desde fines del siglo XIX, cuando fue incorporada al territorio nacional, hasta 1920, la estructura productiva y social de esta región se fue configurando a través de tres importantes sucesos: la construcción del ferrocarril, el sistema de irrigación y la llegada de inmigrantes europeos (Crovetto y Aguilera, 2015).

El aprovechamiento de las cuencas formadas por los ríos Limay, Neuquén y Negro, además de proveer del riego, fue la base de los emprendimientos hidroeléctricos sobre los dos primeros ríos mencionados. Las grandes obras hidráulicas y canales desarrollados tenían una



trascendencia fundamental en el desarrollo de la vida económica y social de los pueblos que nacían en ambos territorios nacionales. Las mejoras del riego se reflejaron en la labor agrícola y en la creciente calidad en los cultivos, que comenzaron a diversificarse.

El déficit hídrico estival característico de esta zona, se cubre principalmente con sistemas de riego por manto (CAR, 2005), que en algunas ocasiones lleva a la acumulación de sales solubles, las cuales no solo provocan un déficit nutricional sino que también bajan el potencial osmótico de la solución del suelo reduciendo la producción de los cultivos (Gili et al., 2004). Los riesgos provenientes del medio natural más importantes para los cultivos, están constituidos por el granizo, las heladas, los vientos y el asoleado. En la actualidad ha surgido otro problema relacionado indirectamente con la regulación de los caudales que es el de la elevación de los niveles freáticos a causa del riego excesivo en las zonas de cultivo (Jong, 2007).

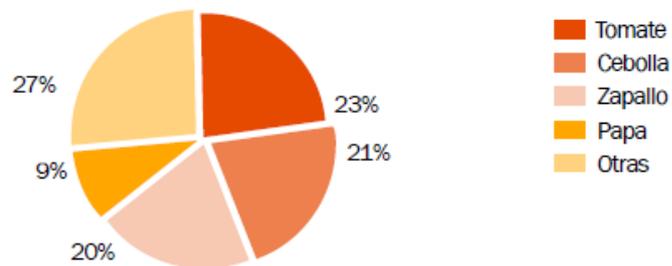
De esta manera, tuvo lugar un lento proceso de transformación desde los cultivos anuales (alfalfa y forrajes) hacia la incipiente fruticultura, horticultura y vitivinicultura, que con el tiempo se convertirían en pilares del desarrollo. El "chacarero" fue el eje y sostén de este proyecto. Estos actores sociales, desarrollan la producción de diversos cultivos y han acumulado un capital económico que les permitió ir incorporando tecnología a su actividad. (Bendini y Alemany, 2004).

1.4.1.1. Situación general

La producción intensiva de hortalizas se realiza en los valles irrigados ubicados sobre las márgenes de los ríos Limay, Neuquén y Negro. Actualmente cubre una superficie aproximada de 8.000 hectáreas que abastece sólo el 30% de la demanda regional (COPADE, 2007; FAO 2015).

La horticultura es una actividad productiva que se encuentra diferenciada por distintos niveles de desarrollo. Por su importancia económica y tecnológica se destacan las producciones especializadas de cebolla, papa, zapallo anquito y tomate para industria. En los valles irrigados se realiza además una producción diversificada de hortalizas (de hoja, de tallo, de raíz y de fruto) (Figura 4). El destino de la producción es el mercado interno, abasteciendo en particular a los centros de consumo del Alto Valle y de la misma región patagónica.

PRINCIPALES ESPECIES HORTICOLAS CULTIVADAS EN RIO NEGRO



PRINCIPALES ESPECIES HORTICOLAS CULTIVADAS EN NEUQUEN

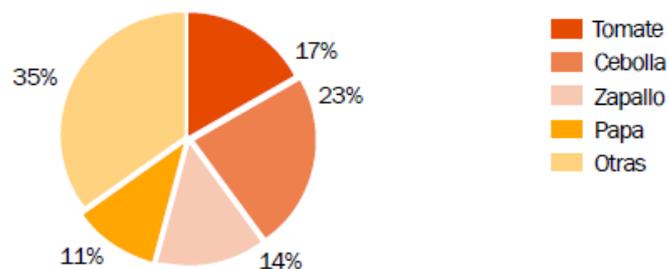


Figura 4. Situación Actual de la Horticultura en la Norpatagonia. A: Provincia de Río Negro; B: Provincia de Neuquén. Fuente: INTA (2007)

La presencia de los ríos ya mencionados, le otorgan al desarrollo de la actividad un impulso que contrarresta el efecto negativo generado por las condiciones climáticas y por las características de los suelos predominantes. Sin embargo, esto no resulta suficiente. Los modelos productivos instalados, se pueden describir como sistemas altamente dependientes de insumos externos y contaminantes. El control de las plagas que se han identificado, requieren la implementación de prácticas agrícolas que incluyan el uso de un gran volumen de plaguicidas (Cichón *et al.*, 2015). Si bien la utilización de estos representa un beneficio directo al productor, al garantizar un mayor rendimiento y calidad, su liberación también entraña riesgos de toxicidad en el ambiente y en la salud humana (González *et al.*, 2010; Ondarza *et al.*, 2014).

1.4.2. El cultivo de morrón: antecedentes

El cultivo de morrón se produce en todos los continentes con una superficie superior al millón de hectáreas, principalmente la variedad dulce cosechada como verde o rojo. Es un cultivo originario de América del Sur, de la zona de Perú y Bolivia, y desde allí se expandió hacia América Central y Meridional.



Argentina es el principal productor de morrón en Sudamérica, siendo ésta la segunda hortaliza cultivada en invernáculo. El área destinada a su producción comprende 9.000 ha, generando una producción aproximada de 60.000 t. La superficie mencionada se extiende desde la provincia de Jujuy hasta Río Negro, siendo las principales zonas productoras: Buenos Aires, Salta, Corrientes, Formosa, Mendoza, Jujuy y en menor medida Chaco, Tucumán, Santa Fe, San Juan, Catamarca y Río Negro (Fernández Lozano, 2012). En la Figura 5, pueden observarse las áreas destinadas al cultivo de esta especie.

Debido a que la producción cuenta con una gran extensión y abarca diversas regiones, resulta importante destacar que la variabilidad de condiciones climáticas a lo largo del año, genera diferencias en las estrategias de producción que deben ser aplicadas.

Existe un complemento entre zonas productoras lo cual permite una oferta de morrón durante todo el año. La Plata (provincia de Buenos Aires) entra al mercado entre diciembre y mayo. Con las primeras heladas (de mayo a diciembre) ingresa morrón desde Corrientes, sumándose de junio a noviembre la oferta de Salta (Fernández Lozano, 2012). La época de plantación se realiza durante los meses de enero – abril; las altas temperaturas causan problemas en el trasplante en los primeros meses. Por lo general, se realizan después que haya pasado el peligro de las heladas (lo ideal es clima cálido). En invernáculo, se realizan desde julio a agosto. Según su destino final, el morrón se clasifica en:

a) Fresco: las zonas de producción más importantes son Corrientes (que aporta casi el 50% del volumen total), Buenos Aires, Tucumán, Salta y Mendoza. En los últimos años la zona de Chaco y Formosa está tomando bastante importancia en la producción de fines de invierno y primavera. Gran parte de la producción de morrón fresco se hace bajo cubierta y se utilizan preferentemente cultivares híbridos.

b) Para industrializar (conservas y deshidratado): la industria conservera y del deshidratado, radica en la región cuyana, principalmente las provincias de Mendoza y San Juan.

c) Pimentón y primicia: la producción se concentra en Valles andinos irrigados del noroeste y se utilizan poblaciones derivadas de antiguas introducciones provenientes de España, como trompa de elefante, ñora y negral. Principalmente en las provincias de Salta, Tucumán y Catamarca.

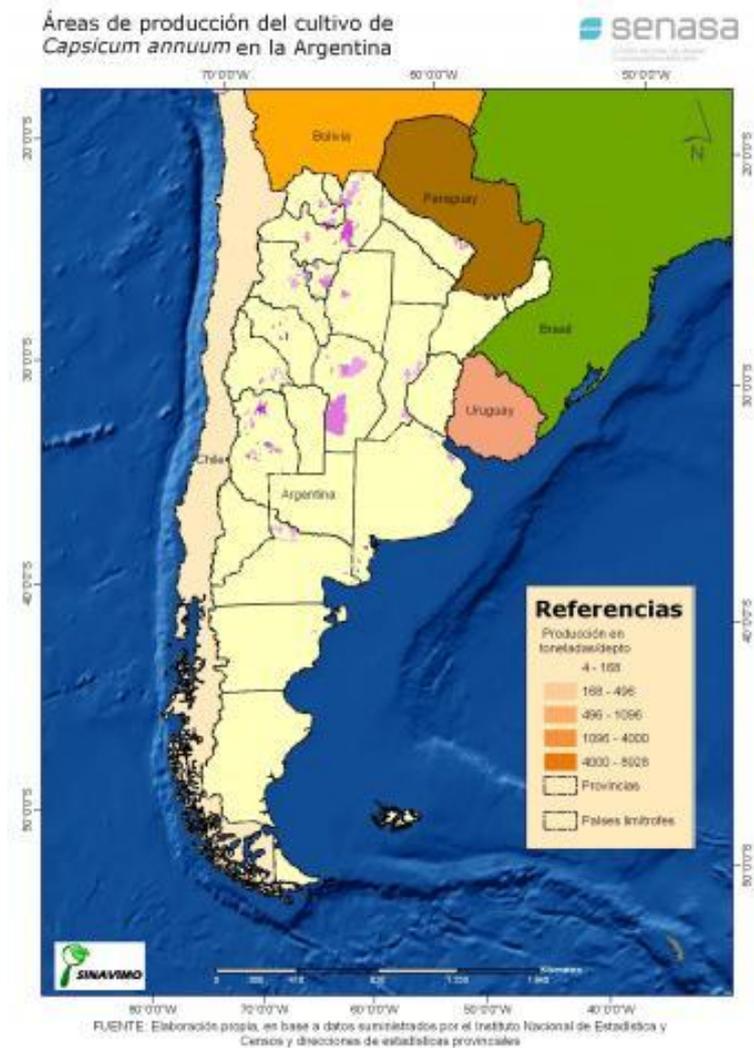


Figura 5. Áreas de producción de morrón en Argentina. Fuente: SENASA

Los rendimientos son variables de acuerdo al cultivar, condiciones de cultivo y clima. En general los rendimientos que se obtienen en la zona noroeste de Argentina son bajos, cercanos a los 1.200 kg de producto seco por hectárea; si se mejora en varios aspectos, como el varietal y el manejo de cultivo es posible obtener 4.000 kg/ha de producto seco y listo para la molienda (INFOAGRO, 2003).

En la región Noreste (Chaco, Formosa, Corrientes y Misiones), desde el año 2003 se ha incrementado la superficie en producción bajo invernadero de morrón y tomate (Fernández Lozano, 2012).

En cuanto a la región del Alto Valle de Neuquén y Río Negro, la producción hortícola es una actividad económica muy importante, en particular si se tiene en cuenta que se trata de

productos de gran consumo y de su condición de generadora de mano de obra intensiva. El destino de la producción para el abasteciendo de la misma región patagónica (COPAIDE, 2007).

Las condiciones climáticas de nuestra zona limitan la producción a los meses más cálidos y para ampliar el calendario productivo se utilizan tecnologías de producción y protección que deben adaptarse a los factores locales de viento, temperatura y radiación (COPAIDE, 2007).

En la provincia de Neuquén, la superficie aproximada destinada para la producción de morrón es de 4,0 ha, generando un rendimiento promedio de 10 t/ha como puede observarse en la Tabla 1.

SUPERFICIE Y PRODUCCION HORTICOLA POR ESPECIE EN AREAS NEUQUEN Y LIMAY

ESPECIE	SUPERFICIE (ha)	PRODUCCION (tn)	RENDIMIENTO PROMEDIO (tn/ha)
Cebolla	105,0	3.149,3	30
Zapallo anco	61,1	1.833,4	30
Lechuga	59,1	708,9	12
Tomate redondo	56,8	2.556,1	45
Papa	47,4	1.420,5	30
Zanahoria	22,5	675,0	30
Tomate perita	19,7	689,5	35
Acelga	18,3	274,9	15
Ajo	16,3	130,0	8
Zapallito	14,6	261,9	18
Melón	14,1	212,1	15
Maíz	13,8	138,2	10
Espárrago	10,0	100,0	10
Espinaca	5,1	61,2	12
Arvejas	4,3	30,3	7
Repollo	4,3	68,0	16
Pimiento	4,0	39,8	10
Cebolla verdeo	3,5	70,0	20
Sandía	3,5	69,4	20
Berenjena	3,2	48,5	15
Apio	2,9	57,3	20
Perejil	1,0	3,0	3
Remolacha	0,9	18,0	20
Brócoli	0,5	7,5	15
Habas	0,4	7,5	20
Cilantro	0,3	0,8	3
Rabanito	0,1	1,9	15
TOTAL	492,7	12.633,0	

Fuente: Situación Hortícola Regional. Prov. del Neuquén, 2006

Tabla 1. Superficie y producción hortícola por especies, en áreas Neuquén y Limay.

1.4.3. Características del morrón

El morrón o pimiento (Figura 6), de nombre científico *Capsicum annuum* L., 1753, es una especie nativa de las regiones tropicales y subtropicales de América, que pertenece a la familia de las solanáceas (Solanaceae) (The Plant List, 2010).

La planta en cuestión es de tipo herbácea perenne, con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 y 2 m.

Posee un sistema radicular pivotante y profundo, dependiendo de la profundidad y textura del suelo, con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud entre 0,5 y 1 m. Su tallo principal es de crecimiento limitado y erecto, a partir de cierta altura (cruz), emite dos o tres ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continúa ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo (InfoAgro, 2003).

Sus hojas son enteras, glabras y lanceoladas, con un ápice muy pronunciado y un pecíolo largo. El haz es liso, suave al tacto, de color verde más o menos intenso y brillante. Las flores, pequeñas y con corola blanca, aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. La polinización es autógama, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10% (InfoAgro, 2003).



Figura 6. *Capsicum annum* L..Fuente: propia.

El fruto consiste en una baya hueca, semi cartilaginosa y deprimida de colores variables (verde, rojo, amarillo, naranja). Algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde pocos gramos hasta más de 500 g. Las semillas se encuentran insertas en una placenta



cónica de disposición central, son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5 mm.

Para su óptimo desarrollo y producción, se estiman necesarias temperaturas diurnas entre 20 y 25 °C y nocturnas entre 16 y 18 °C, con temperaturas superiores a los 32 °C se producen abortos florales, especialmente en ambiente seco; cuando existe una elevada humedad relativa, la planta tolera temperaturas de más de 40 °C. Por debajo de 15 °C, la planta retrasa su crecimiento, pudiendo sufrir daños con temperaturas inferiores a los 0 °C (Perry et al, 2007).

Los requerimientos de agua para una buena producción oscilan entre 600 y 1.250 mm anuales. Igualmente es exigente en humedad ambiental. En la etapa vegetativa, lo ideal es de 75 a 80%, mientras que en la etapa productiva esta debe bajar de 50 a 70 %, durante la floración y cuajado de frutos (Perry et al, 2007).

El morrón también es exigente en luminosidad durante todo su ciclo vegetativo, especialmente en la floración, ya que esta se ve reducida y las flores son mas débiles en situaciones de escasa luminosidad.

En cuanto a sus exigencias en suelo, los suelos más adecuados para el cultivo del morrón son los franco-arenosos, profundos, ricos, con un contenido en materia orgánica del 3 al 4% y principalmente bien drenados. Los valores de pH óptimos oscilan entre 6,5 y 7 aunque puede resistir ciertas condiciones de acidez (hasta un pH de 5,5); en suelos arenosos suele cultivarse con valores de pH próximos a 8. En cuanto al agua de riego, el pH óptimo es de 5,5 a 7 (Infoagro, 2003).

1.4.4. Las plagas del morrón

A continuación se describen algunas de las plagas de importancia económica que afectan al morrón.

*Arañuela Roja (*Tetranychus urticae*)*

Es la más común en los cultivos hortícolas protegidos. Se desarrolla en el envés de las hojas causando decoloraciones o manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz como primeros síntomas. Con mayores poblaciones se produce desecación o incluso defoliación.

Ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*)

Prolifera abundantemente bajo condiciones de extrema humedad y altas temperaturas. Esta especie es considerada un ácaro muy agresivo. Vive en hojas y frutos. Prefiere los brotes tiernos, en los cuales se concentra. Ataca brotes, flores y hojas. Las hojas afectadas quedan cubiertas por una película blanquecina que se desprende.

Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*)

Las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por los adultos, realizando las puestas en el envés de las hojas. Los daños directos (amarillamientos y debilitamiento de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la proliferación de fumagina (hongos saprófitos) sobre la melaza producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas (Figura 7).

Pulgones (*Myzus persicae* y *Aphis gossypii*)

Son las especies de pulgón más comunes y abundantes, presentan polimorfismo, con hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara. Poseen un tamaño aproximado de 3mm, y son de colores variables (verde, amarillo, marrón y negro). Se alimentan de la savia que succionan de tallos, hojas y botones florales tiernos. Las hojas aparecen manchas amarillentas, el tallo y los botones florales se enrollan y deforman. Además estos organismos segregan una sustancia pegajosa que atrae a las hormigas y hongos. Suelen aparecer en ambientes secos, sobretodo en primavera y verano (Figura 7).

Trips (*Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella schultzei* y *Trips tabaci*)

Los adultos colonizan los cultivos realizando las puestas dentro de los tejidos vegetales en hojas, frutos, y flores. Los daños directos se producen por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el envés de las hojas, dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan. El daño indirecto es el que acusa mayor importancia y se debe a la transmisión del virus del bronceado del tomate, que afecta a pimientos, tomates y berenjenas (Figura 7).



Figura 7. Principales plagas del morrón en el Alto Valle. A-Pulgones en hojas de pimiento (izquierda). B-Mosca blanca (centro). C- Trips (derecha). Fuente: Cartilla MIP. INTA, 2016.

1.5. Objetivos

Objetivo general

Caracterizar las comunidades de artrópodos presentes en los cultivos de morrón en sistemas hortícolas rural y periurbano que permitirá reconocer la dinámica de las poblaciones de plagas y posibles benéficos para su manejo.

Objetivos específicos

1. Analizar y comparar la abundancia y diversidad de artrópodos epigeos y epífitos presentes en el cultivo de morrón y en los sitios de vegetación aledaños al cultivo, en sistemas hortícolas rural y periurbano.

2. Analizar y comparar las funciones ecológicas de artrópodos epigeos y epífitos presentes en el cultivo de morrón y en los sitios de vegetación aledaños al cultivo, en sistemas hortícolas rural y periurbano.

3. Analizar las estrategias de manejo, principalmente las relacionadas a plagas, que se emplean en ambos sistemas hortícolas.



CAPITULO 2. Análisis y comparación de la biodiversidad de artrópodos presentes en los sistemas hortícolas rural y periurbano

Retomando algunos conceptos mencionados en el Capítulo 1, el paisaje agrícola es definido como un mosaico heterogéneo de formas de terreno, tipos de vegetación y usos de la tierra (Urban *et al.*, 1987). Está dominado por la presencia de lotes de cultivos, que en términos de ecología del paisaje son definidos como "parches de hábitat" (Forman y Godron, 1986). Los agroecosistemas, son en consecuencia, sistemas complejos y no deben analizarse de forma aislada; las interacciones entre los distintos sitios de vegetación y fauna son fundamentales para poder conocer el funcionamiento de los mismos, y potenciar al máximo su productividad.

Las interacciones que suelen generar preocupación en los productores, son las que se dan entre cultivo y fauna, principalmente *micro fauna*. Sin embargo, es importante destacar que la presencia de artrópodos en los ecosistemas o paisajes hortícolas no implica necesariamente que estos organismos representen un riesgo para el desarrollo de los cultivos. Como se mencionó con anterioridad, los organismos poseen distintos hábitos alimenticios lo que permite que se ejerza el fenómeno natural de *control biológico* (Landis *et al.*, 2000). No obstante, para que tal fenómeno tenga lugar, es fundamental procurar la conservación de la biodiversidad en los agroecosistemas (Matson *et al.*, 1997). Es por ello, que en primera instancia se planteó conocer la biodiversidad de artrópodos presentes en los cultivos de morrón de los sistemas hortícolas rural y periurbano hasta el momento de la cosecha.

2.1. Materiales y métodos

El relevamiento de datos se realizó desde el mes de diciembre de 2016 hasta marzo de 2017 (momento de cosecha). Las fechas de muestreo fueron: 6 de enero (trampas colocadas en diciembre de 2016), 3 de febrero y 3 y 31 de marzo de 2017. El área donde se llevó a cabo el muestreo de artrópodos comprende la parcela del cultivo de morrón, así como los sitios de vegetación mencionados previamente. En cada fecha de observación se registró, además, el estado fenológico del cultivo para asociar la presencia de los artrópodos con el estado de crecimiento y desarrollo de las plantas.

Para la recolección de los artrópodos presentes en los sistemas hortícolas seleccionados (rural y periurbano) se emplearon dos técnicas de muestreo:

1. Captura de artrópodos epigeos mediante el uso de trampas "pitfall" o de caída

En la Tabla 2 se detalla el número de trampas que se utilizaron para la captura de artrópodos epigeos, es decir, aquellos asociados al suelo. y consistieron en recipientes plásticos (Figura 8.A) enterrados al ras de la superficie del suelo, los cuales contenían una solución compuesta por 70 % de alcohol, 20 % de agua y 10 % de vaselina líquida. Las trampas se dispusieron en cada cultivo y sitio de vegetación según la superficie del mismo.

Sistema hortícola	Sitio de Muestreo	Número de trampas
Rural	Cultivo de morrón	2
	Zona operativa	2
	Cortina rompe-vientos	2
	Monte frutal abandonado	4
Periurbano	Cultivo de morrón	4
	Zona de vegetación espontánea	4
	Cortina rompe-vientos	2
	Monte frutal abandonado	4

Tabla 2: Número de trampas "pitfall" colocadas en cada sitio de muestreo.

2. Captura de artrópodos epífitos mediante muestreo con red o malla entomológica

Consistió en el muestreo secuencial por golpes de red para capturar los artrópodos que habitan en la parte aérea del cultivo (epífitos). Para ello, se recorrió el campo caminando en diagonal con el brazo extendido y pasando la red (Figura 8.B) al ras de la vegetación. El movimiento con la red, abarca un ángulo aproximado a los 90 °. Se realizaron 20 golpes de red en cada sitio de muestreo, y el material colectado se colocó en frascos transparentes y rotulados (fecha y lugar de recolección) para ser llevados a laboratorio.



A.

B.

Figura 8. A- Trampa de caída o “piftall” (izquierda). B- Red o malla entomológica (derecha). Fuente propia.

La recolección se realizó mensualmente, para luego ser colocados en frascos rotulados (fecha y lugar de recolección) hasta su posterior identificación.

En todos los casos, el material obtenido por cada método de muestreo fue separado e identificado a nivel de órdenes, familias y/o morfoespecie según las determinaciones realizadas por los especialistas en los diferentes órdenes. La función ecológica (polinizador, fitófago, depredador, omnívoro, detritívoros y parasitoide) de las distintas especies en el agroecosistema fueron asignadas a partir del conocimiento de su biología. Resulta importante destacar, que para algunas especies los hábitos alimenticios pueden modificarse según el estadio en que se encuentre el individuo. Es por ello que las clasificaciones de los mismos se realizaron considerando el hábito alimenticio en estadio adulto. Entre las funciones ecológicas se identificaron los siguientes grupos (Loiácono y Margaría, 2010):

- Fitófago: organismo que se alimentan de especies vegetales.
- Depredador: es un organismo que captura, mata y se alimenta de otro que se denomina presa.
- Omnívoro: organismo que se alimenta tanto de especies animales o vegetales.
- Detritívoro: también conocido como saprófago o descomponedor, obtiene su alimentación a partir de detritos o materia orgánica en descomposición.
- Parasitoide: es un insecto que en su estado inmaduro (larva) se alimenta y desarrolla en un organismo llamado hospedador (generalmente insecto o araña), al cual finalmente le produce la muerte.

- Polinizador: insectos que visitan las flores en busca de alimento (néctar, polen) y durante estas visitas transportan el polen de una flor a otra.

2.1.1. Área de estudio

Los sistemas hortícolas objeto de este estudio, se ubican en el área del Alto Valle de Río Negro y Neuquén. En cada sistema se identificaron cuatro sitios de vegetación, siendo uno de ellos el cultivo de morrón y los sitios de vegetación espontánea, cortina rompevientos con álamos y monte frutal abandonado (peral).

Sistema Hortícola Rural: Campo Grande (Río Negro)

La parcela de estudio correspondiente al sistema hortícola rural (Figura 9) se encuentra ubicada en la localidad de Campo Grande, departamento de General Roca, provincia de Río Negro ($38^{\circ} 41' 11,5'' S$; $68^{\circ} 11' 25,6'' O$), sobre la ruta provincial 7 y su superficie aproximada es de 10 ha. Fue una chacra frutícola desmontada hace 20 años, actualmente se encuentra rodeada de otras chacras frutícolas y hortícolas. El riego es por canal proveniente del sistema de riego del Neuquén.

En la Figura 10 se pueden observar los sitios de vegetación identificados, al igual que las estaciones de muestro en cada uno de ellos.



Figura 9. Sistema hortícola rural delimitado. Fuente: Google Earth.



Figura 10. Ubicación de los sitios de vegetación y sus correspondientes estaciones de muestro. Fuente: Google Earth.

Sistema Hortícola periurbano: Plottier (Neuquén)

La parcela de estudio correspondiente al sistema periurbano, se encuentra ubicada en la ciudad de Plottier, departamento Confluencia, provincia del Neuquén ($38^{\circ} 57' 02,5''$ S; $68^{\circ} 12' 29,5''$ O). Su superficie aproximada es de 7 ha y se accede a la misma desde calle Alberdi. Es una fracción de una chacra frutícola de 25 ha abandonada hace 10 años. El riego es por canal proveniente del sistema de riego del Limay. En la actualidad esta chacra, linda con una chacra que produce fruta fina orgánica (La Piedad) y ambas están rodeadas por emprendimientos inmobiliarios en diferentes niveles de desarrollo, entre los que se destacan viviendas habitadas y en construcción, una escuela y un club deportivo.

En las Figuras 11 y 12 puede observarse el sistema hortícola delimitado y sus correspondientes estaciones de muestreo en cada parche de vegetación.



Figura 11. Sistema hortícola periurbano delimitado. Fuente: Google Maps.



Figura 12. Ubicación de los sitios de vegetación y sus correspondientes estaciones de muestro. Fuente: Google Maps.

2.1.2. Análisis de los datos

En cuanto al procesamiento y tratamiento de datos, se recurrió al análisis descriptivo de cada uno de los sitios. Para ello, se consideraron las funciones ecológicas de los individuos, y el número de ejemplares y de morfoespecies en cada sitio en cada uno de los muestreos realizados. Además se calculó el número de individuos por trampa para que los resultados de ambas localidades sean comparables. Es importante destacar que se tuvo en cuenta tanto el eje espacial (sitios de vegetación y cultivo), como el eje temporal (por fechas de muestreo). Esto responde a la necesidad de considerar que los artrópodos, presentan ciclos de crecimiento rápido y por lo tanto, pueden existir diferencias de alimentación o hábitat entre una fecha y otra. Asimismo, se calcularon índices de diversidad tanto α como β :

- Diversidad α :
 - Riqueza específica: entendida como el número de especies comprendidas en la comunidad
 - Índice de *Shannon*: $H = -\sum_{i=1}^S (p_i \times \ln p_i)$ donde p_i es la frecuencia relativa de aparición de la especie i dentro de la comunidad
- Diversidad β :
 - Índice *Jaccard*: $J_{(A:B)} = c / (a + b - c)$. Donde c es el número de especies compartidas entre ambas comunidades, a es el número de especies exclusivas de la comunidad A, y b es el número de especies exclusivas de la comunidad B. Este índice fue calculado para comparar el cultivo de morrón con los otros sitios de muestreo.

Para analizar la relación entre los grupos funcionales y los sitios de muestreo, se llevó a cabo un análisis de componentes principales (ACP). Este método permite describir un conjunto de datos en términos de nuevas variables ("componentes") no correlacionadas. Los componentes se ordenan por la cantidad de varianza original que describen, por lo que la técnica es útil para reducir la dimensionalidad de un conjunto de datos.

2.2 Resultados

2.2.1. Descripción general de la captura de artrópodos

A continuación, en la Tabla 3, se ofrece un detalle de los artrópodos capturados en ambos sistemas hortícolas, de acuerdo a la metodología de muestreo descrita anteriormente. En la totalidad del muestreo, tanto para el sistema hortícola rural como periurbano, se capturaron 15.805 artrópodos, los cuales fueron identificados por familia y morfoespecie.

Sistema Hortícola	Total de individuos capturados	Sitio de Muestreo	Tipo de Muestreo	Número de individuos	Número de individuos por trampa	Número de familias	Número de morfoespecies
RURAL	4732 (85)	Cultivo de Morrón (MO)	Epigeos	629	79	47	64
			Epífitos	16		6	6
		Zona Operativa (ZO)	Epigeos	1622	203	60	95
			Epífitos	375		19	30
		Cortina Rompe-vientos (CO)	Epigeos	527	65	37	59
			Epífitos	67		21	25
		Monte Frutal Abandonado (FR)	Epigeos	1314	82	69	140
			Epífitos	182		29	37
PERIURBANO	11073 (154)	Cultivo de Morrón (MO)	Epigeos	1302	81	32	56
			Epífitos	53		18	22
		Zona de Vegetación Espontánea (IS)	Epigeos	1003	63	58	110
			Epífitos	133		26	36
		Cortina Rompe-vientos (CO)	Epigeos	554	69	43	67
			Epífitos	62		25	35
		Monte Frutal Abandonado (FR)	Epigeos	7906	494	41	71
			Epífitos	60		18	24

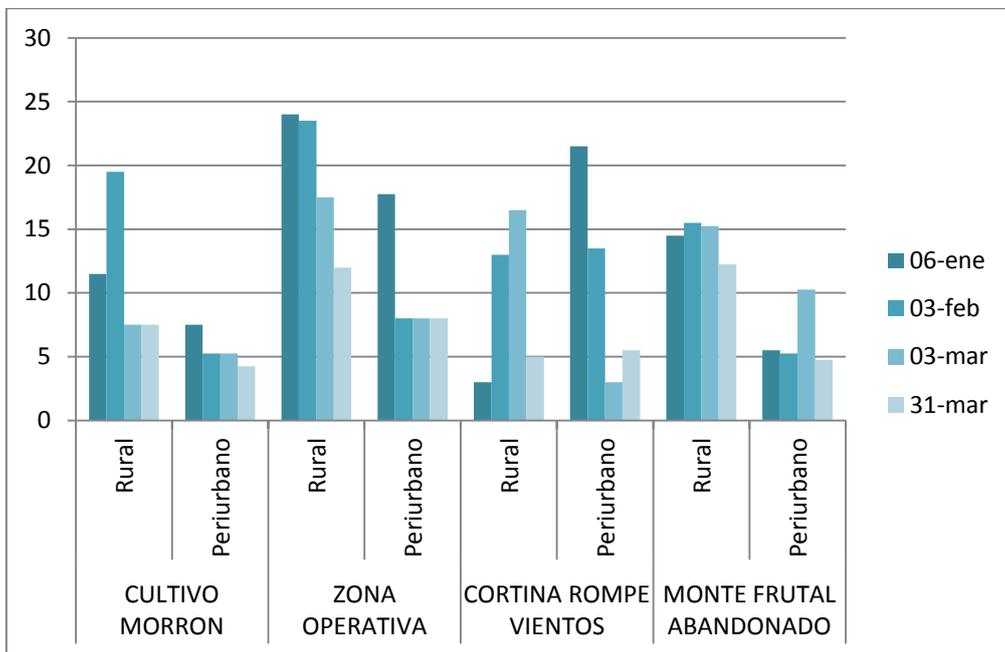
Tabla 3. Número de ejemplares epigeos y epífitos capturados en los distintos sitios de vegetación y cultivo de morrón pertenecientes a los sistemas hortícolas rural y periurbano. Entre paréntesis número de individuos por unidad de captura (pitfall y red).

Se puede observar que la captura de individuos por unidad de captura (pitfall y red) en el sistema periurbano fue mayor para los sitios de Monte Frutal, Cortina Rompe-Vientos y Cultivo de Morrón.

Abundancia de artrópodos por sitio y fecha de muestreo

En la Figura 13 se observa la abundancia de artrópodos por unidad de captura para cada sitio y fecha de muestreo comparada para las localidades estudiadas: epigeos (Fig. 13.A.) y epifitos (Fig. 13.B.).

A.



B.

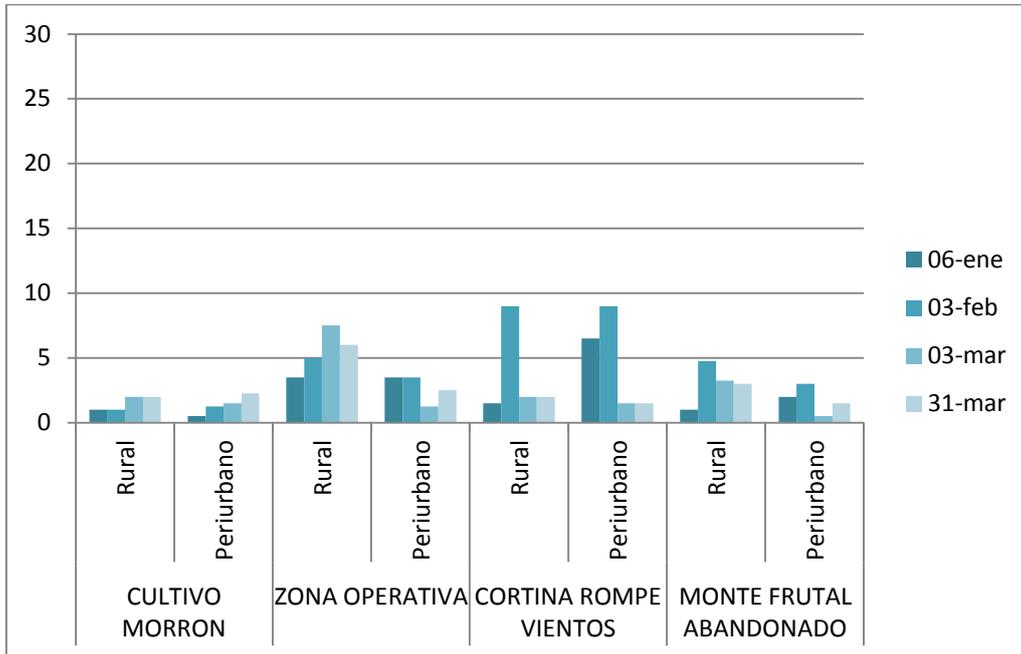


Figura 13. Abundancia de artrópodos capturados expresada en número de individuos por unidad de captura en los distintos sitios de muestreo de los sistemas hortícolas rural y periurbano. A-epigeos; B- epífitos.

A partir de la Figura 13 se puede destacar que la abundancia de artrópodos epigeos fue mayor en el Sistema Hortícola Rural en el cultivo de morrón, zona operativa y monte frutal.

En cuanto a los artrópodos epífitos se observa una mayor abundancia en todos los sitios de muestreo pertenecientes a dicho sistema.

2.2.2. Diversidad de artrópodos y caracterización del cultivo de morrón y sitios de muestreo de vegetación espontánea

2.2.2.1. Cultivo de Morrón



Figura 14: Cultivo de morrón en el sistema hortícola rural de Campo Grande (Río Negro). Fuente propia.

Vegetación espontánea asociada al cultivo de morrón

En la Tabla 4 se detalla las especies de plantas que acompañan al cultivo de morrón en las localidades estudiadas.

	Especies	Sistema Hortícola Rural (Campo Grande)	Sistema Hortícola Periurbano (Plottier)
Estrato herbáceo	<i>Portulaca oleracea</i> L. (Verdolaga)	X	-
	<i>Cynodon dactylon</i> L. (Gramón)	X	X
	<i>Plantago lanceolata</i> L. (Siete venas)	X	X
	<i>Carduus acanthoides</i> (Cardo)	-	X
	<i>Melilotus albus</i> Medik. (Trébol blanco)	-	X
	<i>Polygonum aviculare</i> L. (Sanguinaria)	X	X

<i>Galinsoga parviflora</i> Cav. (Albahaca silvestre)	-	X
<i>Panicum capillare</i>	-	X

Tabla 4. Detalle de la vegetación arvense predominante en los sitios de Cultivo de Morrón, pertenecientes a los sistemas hortícolas rural y periurbano.

Al comparar la vegetación espontánea que acompaña al cultivo de morrón en ambas localidades, se destaca que existe una mayor cantidad de especies en el Sistema Hortícola Periurbano y que ambos sistemas comparten únicamente tres especies.

Abundancia, número de taxones y morfoespecies de artrópodos

En el Sistema Hortícola Rural, la captura con trampas pitfall en el cultivo de morrón fue de un total de 629 individuos (79 individuos por trampa), pertenecientes a 47 familias y 64 morfoespecies. Como se puede observar en la tabla 19 (sección anexos), entre los taxones predominantes se encuentran los colémbolos (Collembola), las abejas (Halictidae) y los trips (Thysanoptera).

Por otro lado, en el caso del cultivo de morrón en el Sistema Hortícola Periurbano, la captura de epigeos fue de un total de 1302 individuos (81 individuos por trampa) pertenecientes a 32 familias y 56 morfoespecies. Como taxones predominantes se destacan los colémbolos (Collembola), las hormigas (Formicidae) y las abejas (Halictidae) (Tabla 20, sección anexos).

Diversidad α

Riqueza específica

En cuanto a la riqueza específica de artrópodos epigeos se puede observar que la misma, es superior en el Sistema Hortícola Rural para todas las fechas de muestreo, ocurriendo la mayor riqueza en el mes de febrero (Tabla 5). Sin embargo, los valores de riqueza de artrópodos epifitos son superiores en el Sistema Hortícola Periurbano en los meses de febrero y marzo. La mayor diversidad de especies de epifitos se detecta en el mes de marzo, en el Sistema Hortícola Periurbano (Tabla 5).

RIQUEZA ESPECÍFICA		06-ene	03-feb	03-mar	31-mar
EPIGEOS	Cultivo de Morrón Rural	11,5	19,5	7,5	7,5
	Cultivo de Morrón Periurbano	7,5	5,25	5,25	4,25
EPÍFITOS	Cultivo de Morrón Rural	1	1	2	2
	Cultivo de Morrón Periurbano	0,5	1,25	1,5	2,25

Tabla 5. Resultados de la riqueza específica promedio obtenida para artrópodos epigeos y epífitos en los sitios de muestreo Cultivo de Morrón de los Sistemas Hortícolas Rural y Periurbano.

Índice de Shannon

En este sentido, en la Tabla 6 y figura 15, se observan los valores de diversidad de Shannon del cultivo de morrón en el Sistema Hortícola Rural y Periurbano correspondientes a los artrópodos epigeos. Los mismos, son mayores en el Sistema Hortícola Rural para todas las fechas de muestreo, ocurriendo la mayor diversidad en el 3 de marzo (1,225). Del mismo modo, en cuanto a los artrópodos epífitos, se observa que esta situación se invierte y los valores calculados para este sitio de muestreo son superiores en el Sistema Hortícola Periurbano en todas las fechas de muestreo, ocurriendo la mayor diversidad en el 31 de marzo (2,12).

ÍNDICE DE SHANNON		06-ene	03-feb	03-mar	31-mar
Epigeos	Cultivo Morrón Rural	0,875	0,79	1,225	0,92
	Cultivo Morrón Periurbano	0,6175	0,6075	0,1275	0,3325
Epífitos	Cultivo Morrón Rural	0,45	0,56	0,69	1,38
	Cultivo Morrón Periurbano	0,69	1,47	1,05	2,12

Tabla 6. Resultados de los Índices de Shannon obtenidos para artrópodos epigeos y epífitos en los sitios de muestreo Cultivo de Morrón de los Sistemas Hortícolas Rural y Periurbano.

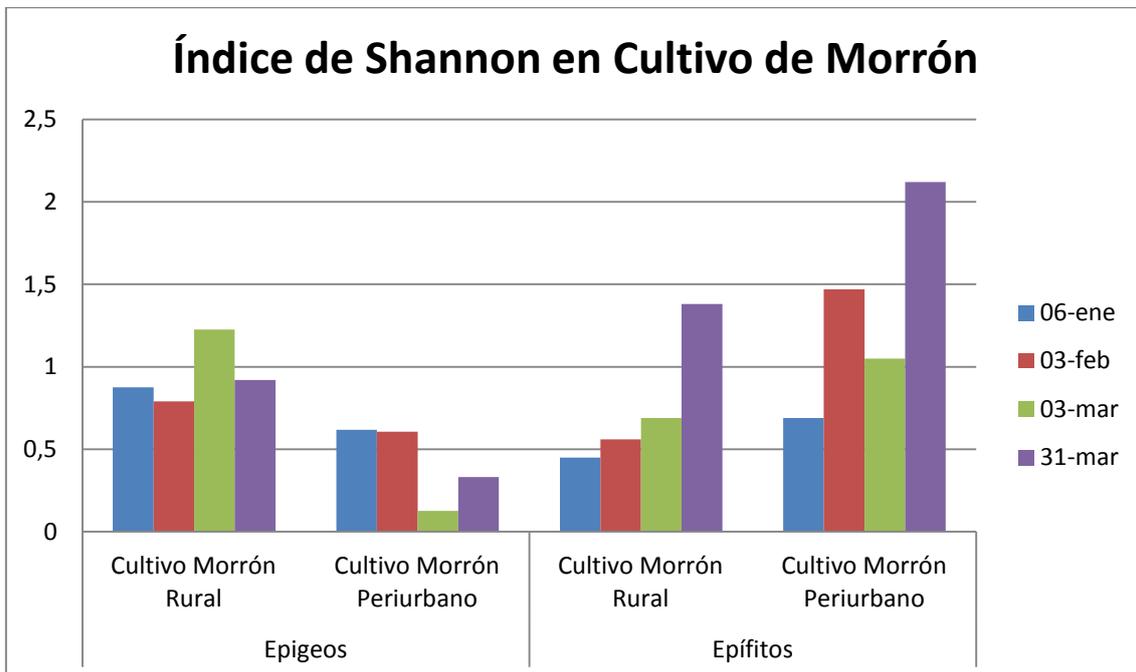


Figura 15. Gráfico comparativo de los valores obtenidos del Índice de Shannon para el sitio de muestreo Cultivo de Morrón perteneciente a los sistemas hortícolas rural y periurbano.

2.2.2.2. Zona operativa



Figura 16. Zona operativa del Sistema Hortícola Periurbano de Plottier, Neuquén. Fuente Propia.

Vegetación espontánea asociada

En la Tabla 7 se presentan las especies de plantas que acompañan a la zona operativa de las localidades estudiadas.

	Especies	Sistema Hortícola Rural (Campo Grande)	Sistema Hortícola Periurbano (Plottier)
Estrato herbáceo y arbustivo	<i>Cardaria draba</i> L. (Draba)	X	-
	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd. (Quinoa)	-	X
	<i>Cichorium intybus</i> L. (Achicoria)	X	X
	<i>Cynodon dactylon</i> L. (Gramón)	X	X
	<i>Distichlis spicata</i> L. (Pasto salado)	-	X
	<i>Kochia scoparia</i> L. (Alfalfa de los pobres)	X	X
	<i>Lolium sp.</i> (Raigrás)	-	X
	<i>Macrochloa tenacissima</i> L. (Esparto)	-	X
	<i>Melilotus albus</i> Medik. (Trébol blanco de olor)	X	X
	<i>Tamarix sp.</i> (Tamarisco)	X	-
<i>Tessaria absinthioides</i> Hook et Arn (Pájaro bobo)	X	-	
<i>Sonchus oleraceus</i> L. (Cerraja)	-	X	
Estrato arbóreo	<i>Ailanthus altissima</i> Mill. (Árbol del cielo)	-	X
	<i>Populus sp.</i> (Álamo)	X	X

Ulmus sp. (Olmo)

-

X

Tabla 7. Detalle de la vegetación arvense predominante en los sitios de Zona Operativa, pertenecientes a los sistemas hortícolas rural y periurbano.

Del mismo modo, se puede observar que la vegetación espontánea que acompaña a la zona operativa del Sistema Hortícola Periurbano es más diversa dado que posee mayor cantidad de especies, tanto en el estrato arbustivo y herbáceo como en el arbóreo.

Abundancia, número de taxones y morfoespecies de artrópodos

La captura de epigeos para el sitio Zona Operativa ubicado en el Sistema Hortícola Rural fue de un total de 1622 individuos (203 ejemplares por trampa), pertenecientes a 60 familias y 95 morfoespecies. Entre los taxones más frecuentes se destacan los colémbolos (*Collembola*) y las chinches (*Lygaeidae*).

Del mismo modo, se capturaron en el Sistema Hortícola Periurbano de Plottier 1003 (63 ejemplares por trampa) individuos pertenecientes a 58 familias y 110 morfoespecies. La dominancia en este sitio fue de colémbolos (*Collembola*), hormigas (*Formicidae*), y crustáceos (*Armadillidiidae*).

Diversidad α

Riqueza específica

Se puede destacar que la riqueza de artrópodos epigeos por muestra (Tabla 3) fue mayor en el Sistema Hortícola Rural de Campo Grande, en todas las fechas de muestreo; destacándose la mayor riqueza de especies en el mes de enero (Tabla 8). Del mismo modo, ocurre en el caso de la riqueza de especies de artrópodos epífitos, destacándose el mayor valor en la fecha correspondiente al 3 de marzo.

RIQUEZA ESPECÍFICA		06-ene	03-feb	03-mar	31-mar
Epigeos	Zona Operativa Rural	24	23,5	17,5	12
	Zona Operativa Periurbana	17,75	8	8	8

Epífitos	Zona Operativa Rural	3,5	5	7,5	6
	Zona Operativa Periurbana	3,5	3,5	1,25	2,5

Tabla 8. Resultados de la riqueza específica promedio obtenida para artrópodos epigeos y epífitos en los sitios de muestreo Zona Operativa de los Sistemas Hortícolas Rural y Periurbano.

Índice de Shannon

Cabe destacar que los valores de diversidad de epigeos son superiores en los meses de enero y febrero en el Sistema Hortícola Rural, pero la situación se invierte en el mes de marzo, siendo mayor el índice en el Sistema Hortícola Periurbano. La mayor diversidad ocurre en la Zona Operativa del Sistema Rural el 3 de febrero (1,6). Por otro lado, en cuanto a los valores obtenidos para los artrópodos epífitos, se observa en la Tabla 8 y Figura 17 que éstos fueron mayores en el Sistema Hortícola Periurbano en las fechas 6 de enero, 3 febrero y 31 de marzo, y para la fecha de muestreo 3 de marzo este parámetro es mayor en el Sistema Hortícola Rural. La mayor diversidad ocurre en el sitio Zona Operativa Periurbana el 6 de enero (2,29).

ÍNDICE DE SHANNON		06-ene	03-feb	03-mar	31-mar
Epigeos	Zona Operativa Rural	1,36	1,6	0,48	0,245
	Zona Operativa Periurbana	0,0675	0,68	0,555	0,68
Epífitos	Zona Operativa Rural	1,26	1,7	2,02	2,01
	Zona Operativa Periurbana	2,29	1,96	1,47	2,05

Tabla 8. Resultados de los Índices de Shannon obtenidos para artrópodos epigeos y epífitos en los sitios de muestreo Zona Operativa de los Sistemas Hortícolas Rural y Periurbano.

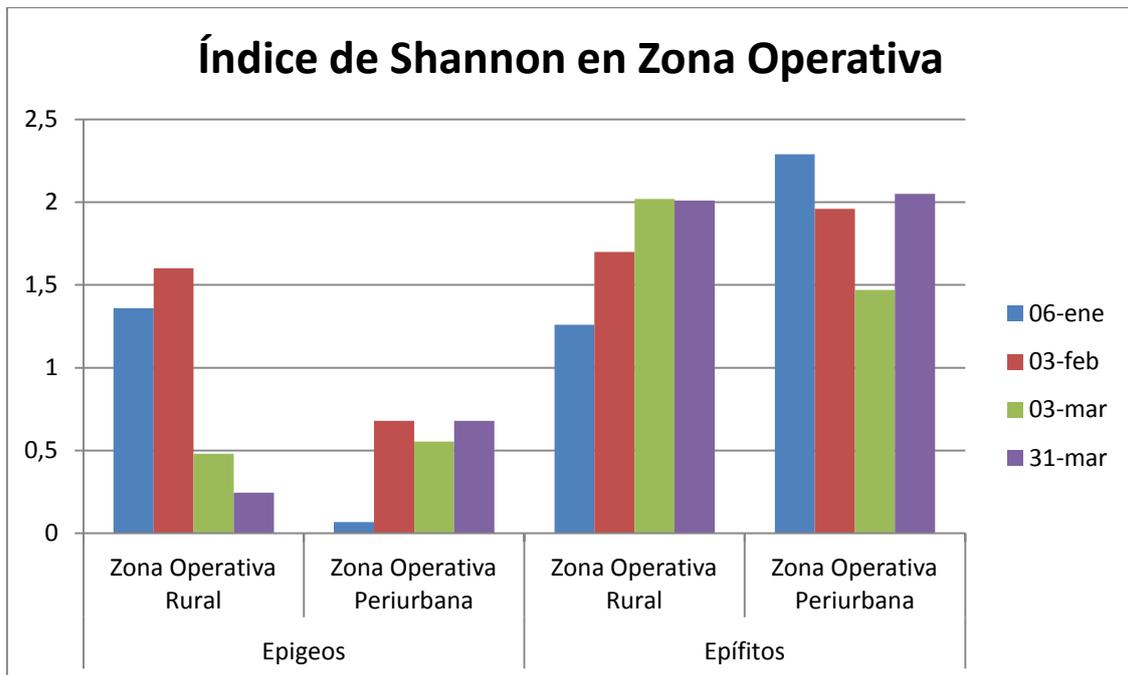


Figura 17. Gráfico comparativo de los valores obtenidos del Índice de Shannon para el sitio de muestreo Zona Operativa perteneciente a los sistemas hortícolas rural y periurbano.

2.2.2.3. Cortina Rompe-Vientos



Figura 18. Cortina Rompe-Vientos del Sistema Hortícola Rural de Campo Grande, Río Negro. Fuente Propia.

Vegetación arvense asociada

	Especies	Sistema hortícola rural (Campo Grande)	Sistema hortícola periurbano (Plottier)
Estrato arbóreo	<i>Populus sp</i> (Álamo)	X	X
	<i>Robinia pseudoacacia L.</i> (Falsa acacia)	-	X
Estrato herbáceo y arbustivo	<i>Aextoxicon punctatum Ruiz et Pav.</i> (Olivillo)	X	-
	<i>Baccharis salicifolia Ruiz et Pav.</i> (Chilca)	X	-
	<i>Cichorium intybus L.</i> (Achicoria)		X
	<i>Cynodon dactylon L.</i> (Gramón)	X	-
	<i>Galinsoga parviflora Cav.</i> (Albahaca silvestre)	-	X

<i>Melilotus albus</i> Medik. (Trébol blanco de olor)	X	X
<i>Panicum capillare</i> L. (Paja volcadora)	-	X
<i>Plantago lanceolata</i> L. (Siete venas)	-	X
<i>Plantago major</i> L. (Llantén)	X	-
<i>Polygonum aviculare</i> L. (Sanguinaria)	-	X
<i>Sorghum halepense</i> L. (Sorgo de Alepo)	X	-
<i>Tagetes minuta</i> L. (Chinchilla)		X

Tabla 9. Detalle de la vegetación arvense predominante en los sitios de Cortina Rompe-vientos, pertenecientes a los sistemas hortícolas rural y periurbano.

En este sentido, de acuerdo a la Tabla 9 se observa que el sistema ubicado en la localidad de Plottier cuenta con mayor variedad de especies tanto herbáceas como arbóreas.

Abundancia, número de taxones y morfoespecies de artrópodos

Para el Sistema Hortícola Rural, la captura de epigeos fue de 527 individuos (65 ejemplares por trampa) correspondientes a 37 familias y 59 morfoespecies. Los taxones más recurrentes fueron crustáceos (Armadillidiidae) y una morfoespecie de pulgones (Aphidae).

En el caso del Sistema Hortícola Periurbano, se capturaron 554 artrópodos epigeos (69 ejemplares por trampa) pertenecientes a 43 familias y 67 morfoespecies. Entre los individuos capturados, se destacan los siguientes taxones: los colémbolos (*Collembola*) y las hormigas (*Solenopsis sp*) por su elevada dominancia.

Diversidad α

Riqueza específica

Como se observa en la Tabla 10, la riqueza específica de epigeos, fue mayor en el Sistema Hortícola Periurbano, en enero, febrero y el 31 de marzo, sin embargo para el 3 de marzo la riqueza fue menor en este sistema. El mayor valor de riqueza ocurre en el 6 de enero en el sitio Cortina Rompe-Vientos Periurbana (21,5). En cuanto a los artrópodos epifitos, la riqueza en el Sistema Hortícola Periurbano es mayor al Rural en el mes de enero y luego la situación se

invierte para los meses de febrero y marzo. La mayor diversidad ocurre en el mes de febrero (9).

RIQUEZA ESPECÍFICA		06-ene	03-feb	03-mar	31-mar
Epigeos	Cortina Rompe-Vientos Rural	3	13	16,5	5
	Cortina Rompe-Vientos Periurbana	21,5	13,5	3	5,5
Epífitos	Cortina Rompe-Vientos Rural	1,5	9	2	2
	Cortina Rompe-Vientos Periurbana	6,5	9	1,5	1,5

Tabla 10. Resultados de la riqueza específica promedio obtenida para artrópodos epigeos y epífitos en los sitios de muestreo Cortina Rompe-Vientos de los Sistemas Hortícolas Rural y Periurbano.

Índice de Shannon

Asimismo, los valores obtenidos de este índice para los epigeos fueron mayores en el sitio localizado en el Sistema Periurbano para las fechas 6 de enero, 3 de febrero y 31 de marzo, sin embargo en la fecha 3 de marzo el valor de diversidad fue menor en dicho sistema. El valor más alto del índice de Shannon para epigeos se identifica en el sitio de muestreo Cortina Rompe-vientos Rural (1,49) en el muestreo correspondiente al 3 de marzo. Los valores de Shannon obtenidos para los artrópodos epífitos fueron mayores en el Sistema Hortícola Periurbano en las primeras dos fechas de muestreo, mientras que para las dos últimas fechas el índice fue mayor en el Sistema Hortícola Rural. (Tabla 11 y Figura 19).

ÍNDICE DE SHANNON		06-ene	03-feb	03-mar	31-mar
Epigeos	Cortina Rural	0,495	1,08	1,49	0,535
	Cortina Periurbana	1,11	1,19	0,745	1,1

Epífitos	Cortina Rural	0,475	1,18	0,66	0,665
	Cortina Periurbana	1,125	1,355	0,545	0,515

Tabla 11. Resultados de los índices de Shannon obtenidos para artrópodos epigeos y epífitos en los sitios de muestreo Cortina Rompe Vientos de los Sistemas Hortícolas Rural y Periurbano.

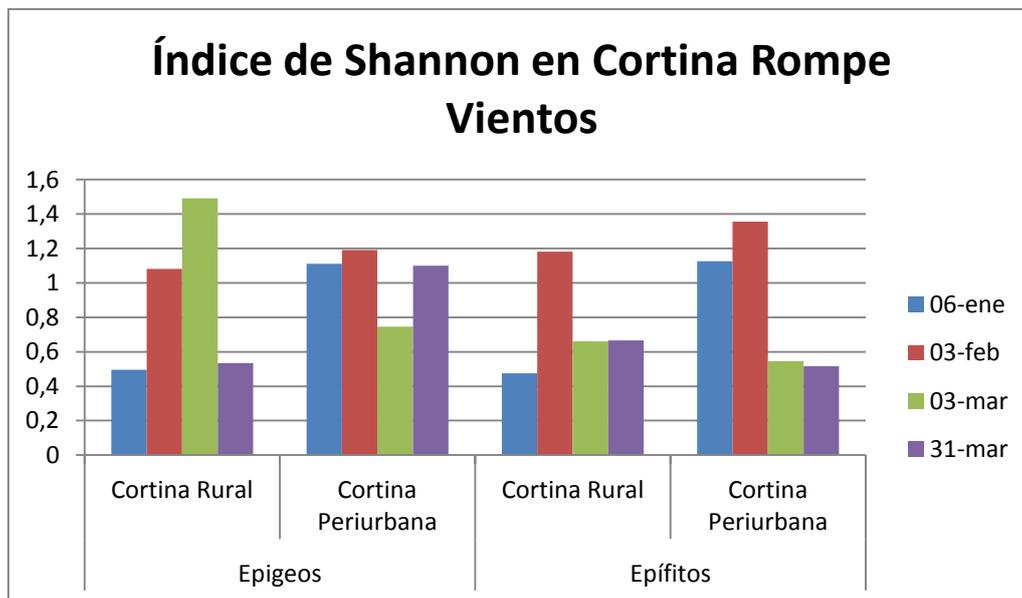


Figura 19. Gráfico comparativo de los valores obtenidos del Índice de Shannon para el sitio de muestreo Cortina Rompe Vientos perteneciente a los sistemas hortícolas rural y periurbano.

2.2.2.4. Monte Frutal



Figura 20. Monte Frutal Abandonado del Sistema Hortícola Periurbano de Plottier, Neuquén. Fuente Propia.

Vegetación arvense asociada

	Especies	Sistema Hortícola Rural (Campo Grande)	Sistema Hortícola Periurbano (Plottier)
Estrato arbóreo	<i>Populus sp</i> (Álamo)	X (rebrotos)	-
	<i>Bromus catharticus</i> Vahl. (Cebadilla criolla)	-	X
	<i>Carduus acanthoides</i> (Cardo)	-	-
Estrato herbáceo	<i>Cichorium intybus</i> L. (Achicoria)	X	-
	<i>Cirsium vulgare</i> Savi. (Cardo)	-	X
	<i>Convolvulus arvensis</i> L. (Correhuela)	X	-

<i>Cynodon dactylon</i> L. (Gramón)	X	X
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav. (Albahaca silvestre)	-	-
<i>Lolium sp.</i> (Raigrás)	X	X
<i>Melilotus albus</i> Medik. (Trébol blanco de olor)	-	X
<i>Panicum capillare</i>	-	-
<i>Plantago lanceolata</i> L. (Siete venas)	-	X
<i>Plantago major</i> L. (Llantén)	X	-
<i>Polygonum aviculare</i> L. (Sanguinaria)	-	-
<i>Rapistrum rugosum</i> L. (Mostacilla)	-	X
<i>Rumex crispus</i> L. (Lengua de vaca)	X	X
<i>Sonchus oleraceus</i> L. (Cerraja)	-	X
<i>Sorghum halepense</i> L. (Sorgo de Alepo)	-	X
<i>Taraxacum officinale</i> W. (Diente de león)	X	-
<i>Trifolium pratense</i> L. (Trébol rojo)	X	-
<i>Trifolium repens</i> L. (Trébol blanco)	X	-

Tabla 12. Detalle de la vegetación arvense predominante en los sitios Monte Frutal Abandonado, pertenecientes a los sistemas hortícolas rural y periurbano.

Para el sitio de muestreo del Monte Frutal, la vegetación arvense asociada es más diversa en el Sistema Hortícola Periurbano.

Abundancia, número de taxones y morfoespecies de artrópodos

De acuerdo a la Tabla 3, se puede observar que en el Sistema Hortícola Rural, se capturaron 1314 (83 ejemplares por trampa) individuos epigeos pertenecientes a 69 familias y

140 morfoespecies. Las especies dominantes fueron los Colémbolos (*orden Collembola*), una morfoespecie de arañas perteneciente a la familia *Philodromidae* y crustáceos (familia *Armadillidiidae*). En cuanto a los artrópodos epífitos, la captura fue de 182 individuos de 29 familias y 37 especies, entre las que se destacan los trips (*Tysanoptera*) y los colémbolos (*Collembola*).

Del mismo modo, para el caso del Monte Frutal situado en el Sistema Hortícola Periurbano, la captura de artrópodos epigeos fue de 7906 (494 ejemplares por trampa) pertenecientes a 41 familias y 71 morfoespecies. Entre las más abundantes se destacan dos morfoespecies de hormigas *Dorymyrmex* sp (Formicidae) y crustáceos (familia *Armadillidiidae*). Por otro lado, se capturaron 60 individuos epífitos pertenecientes a 18 familias y 24 morfoespecies.

Diversidad α

Riqueza específica

La riqueza específica de epigeos para el Monte Frutal fue mayor en el Sistema Hortícola Rural, en todas las fechas de muestreo, observándose el valor más alto en el mes de febrero. En el caso de los epífitos, la riqueza fue mayor en el Sistema Hortícola Rural en los meses de febrero y marzo, mientras que para el mes de enero este parámetro fue superior en el Sistema Hortícola Periurbano (Tabla 13).

RIQUEZA ESPECÍFICA		06-ene	03-feb	03-mar	31-mar
Epigeos	Monte Frutal Rural	3	13	16,5	5
	Monte Frutal Periurbano	21,5	13,5	3	5,5
Epífitos	Monte Frutal Rural	1,5	9	2	2
	Monte Frutal Periurbano	6,5	9	1,5	1,5

Tabla 13. Resultados de la riqueza específica promedio obtenida para artrópodos epigeos y epífitos en los sitios de muestreo Monte Frutal Abandonado de los Sistemas Hortícolas Rural y Periurbano.

Índice de Shannon

Del mismo modo, el índice para los artrópodos epigeos fue mayor en el Sistema Rural en todas las fechas de muestreo (siendo el mayor en el mes de marzo) y para los epífitos, el índice fue mayor en este Sistema para los meses de febrero y marzo, y menor que el Sistema Periurbano en el mes de enero (Tabla 14 y Figura 21).

ÍNDICE DE SHANNON		06-ene	03-feb	03-mar	31-mar
Epigeos	Monte Frutal Rural	0,7125	0,77	0,795	0,7475
	Monte Frutal Periurbano	0,175	0,07	0,745	0,545
Epífitos	Monte Frutal Rural	0,31	0,5925	0,5075	0,47
	Monte Frutal Periurbano	0,4925	0,52	0,1575	0,4475

Tabla 14. Resultados de los índices de Shannon obtenidos para artrópodos epigeos y epífitos en los sitios de muestreo Monte Frutal Abandonado de los Sistemas Hortícolas Rural y Periurbano.

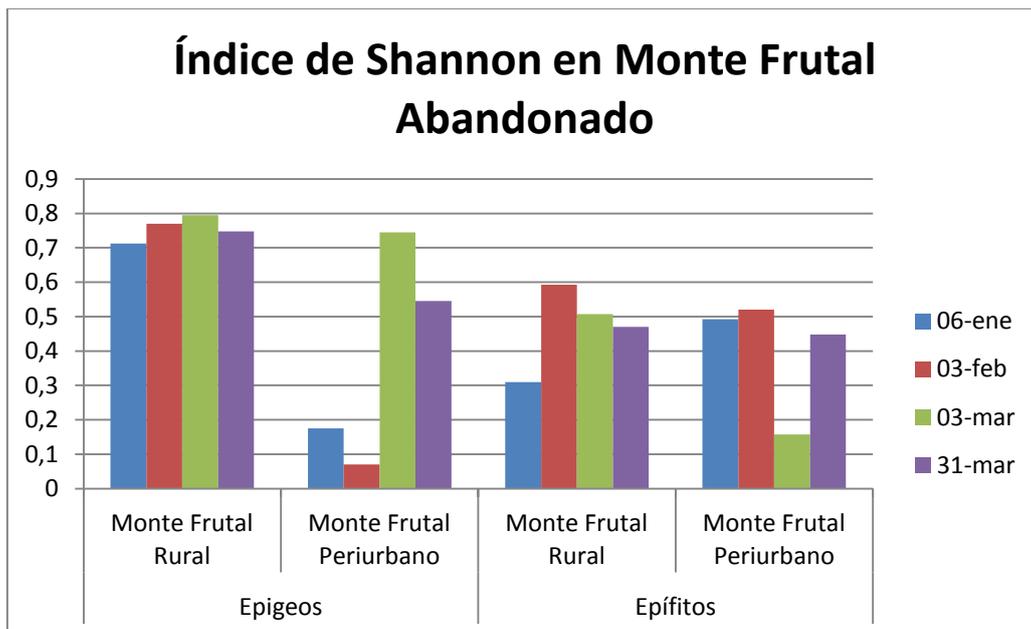


Figura 21. Gráfico comparativo de los valores obtenidos del Índice de Shannon para el sitio de muestreo Monte Frutal Abandonado perteneciente a los sistemas hortícolas rural y periurbano.

2.2.2.5. Diversidad β

Grado de similitud entre sitios de muestreo: Índice de Jaccard

Para conocer la similitud entre el Cultivo de Morrón y los otros sitios que rodean al cultivo, se calculó al Índice de Jaccard. A continuación, se presentan los valores obtenidos.

Sistema Hortícola Rural:

A/B	Morrón/Frugal	Morrón/Zona Operativa	Morrón/Cortina
A	19	27	42
B	95	66	36
C	44	36	21
Jaccard	0,63	0,63	0,37

Tabla 15. Valores de Diversidad β obtenidos en el Sistema Hortícola Rural

Sistema Hortícola Periurbano:

A/B	Morrón/Frugal	Morrón/Zona de Vegetación Espontánea	Morrón/Cortina
A	29	19	32
B	44	73	43
C	27	37	24
Jaccard	0,58	0,67	0,47

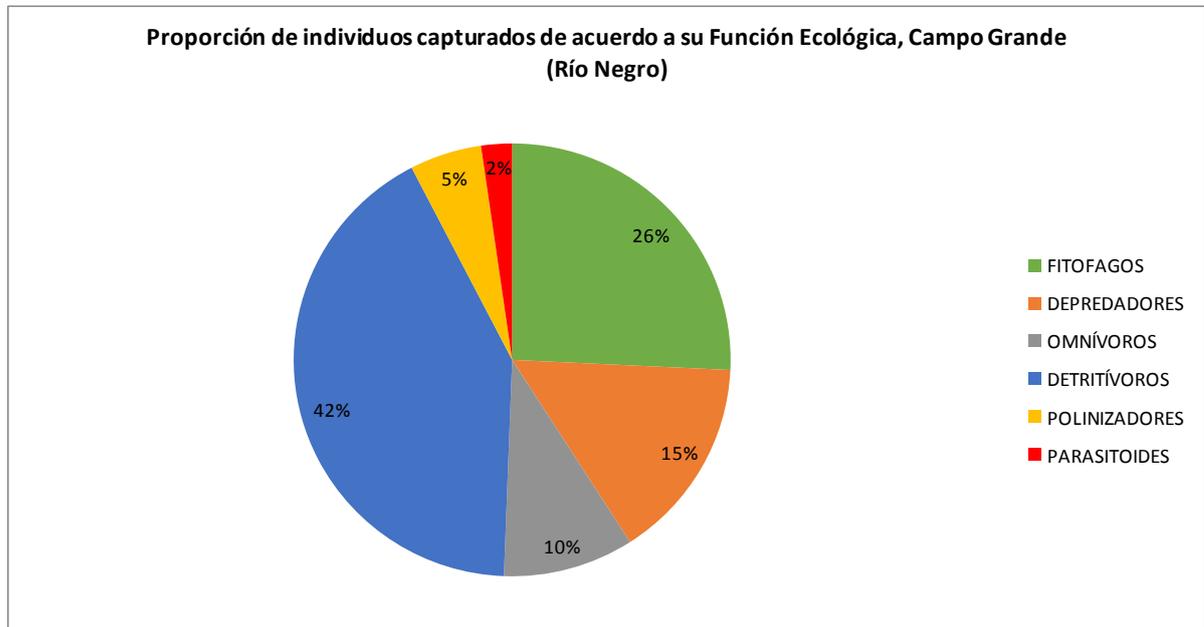
Tabla 16. Valores de Diversidad β obtenidos en el Sistema Hortícola Periurbana

En el caso del Sistema Hortícola Rural (Tabla 15), la mayor de similitud ocurre entre el cultivo de morrón y la zona operativa, y el cultivo de morrón y monte frugal obteniéndose para ambos índices el mismo valor. Por otro lado, la menor similitud ocurre entre los sitios cultivo de morrón y cortina.

En el Sistema Hortícola Periurbano la mayor similitud ocurre entre los sitios cultivo de morrón y zona de vegetación espontánea, y del mismo modo, el menor valor de similitud se registra entre el cultivo de morrón y cortina rompe vientos (Tabla 16).

2.2.3. Diversidad de artrópodos epigeos según su Función Ecológica

A.



B.

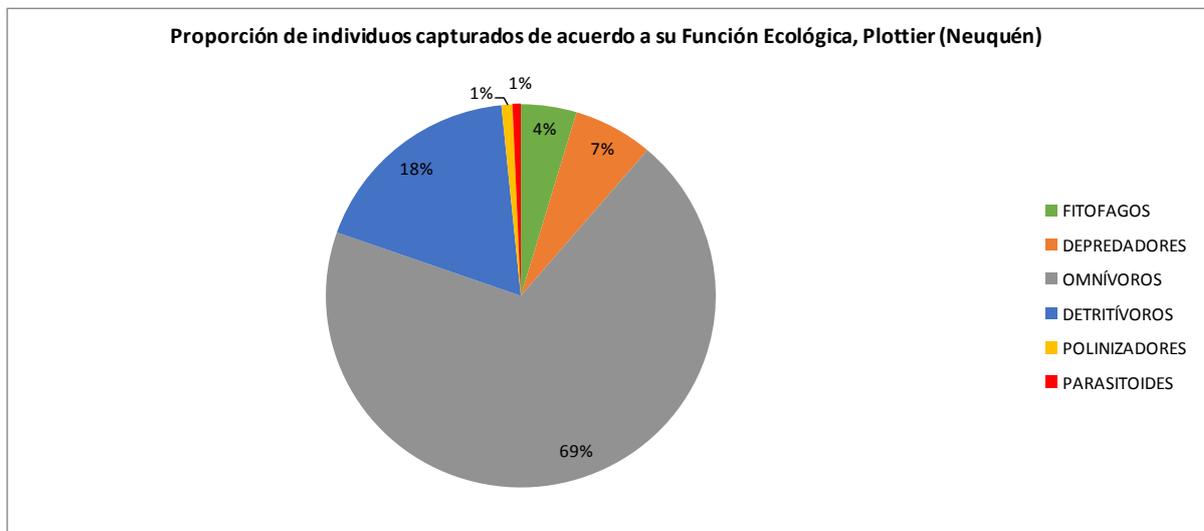


Figura 22. Gráfico comparativo de las proporciones de individuos capturados de acuerdo a su función ecológica. A. Sistema hortícola rural. B. Sistema hortícola periurbano.

Se puede observar que el Sistema hortícola rural presenta mayor proporción de individuos para todas las funciones ecológicas, a excepción de los omnívoros, quienes se encontraron en mayor proporción en el sistema hortícola periurbano. Esto se debe a la elevada abundancia de formícidos que aportaron la mayor cantidad de individuos para esta función ecológica. Asimismo, se destaca la elevada proporción de fitófagos en el sistema rural

y, del mismo modo, resulta importante destacar la baja proporción de polinizadores y parasitoides en el sistema periurbano.

2.2.3.1. Cultivo de Morrón

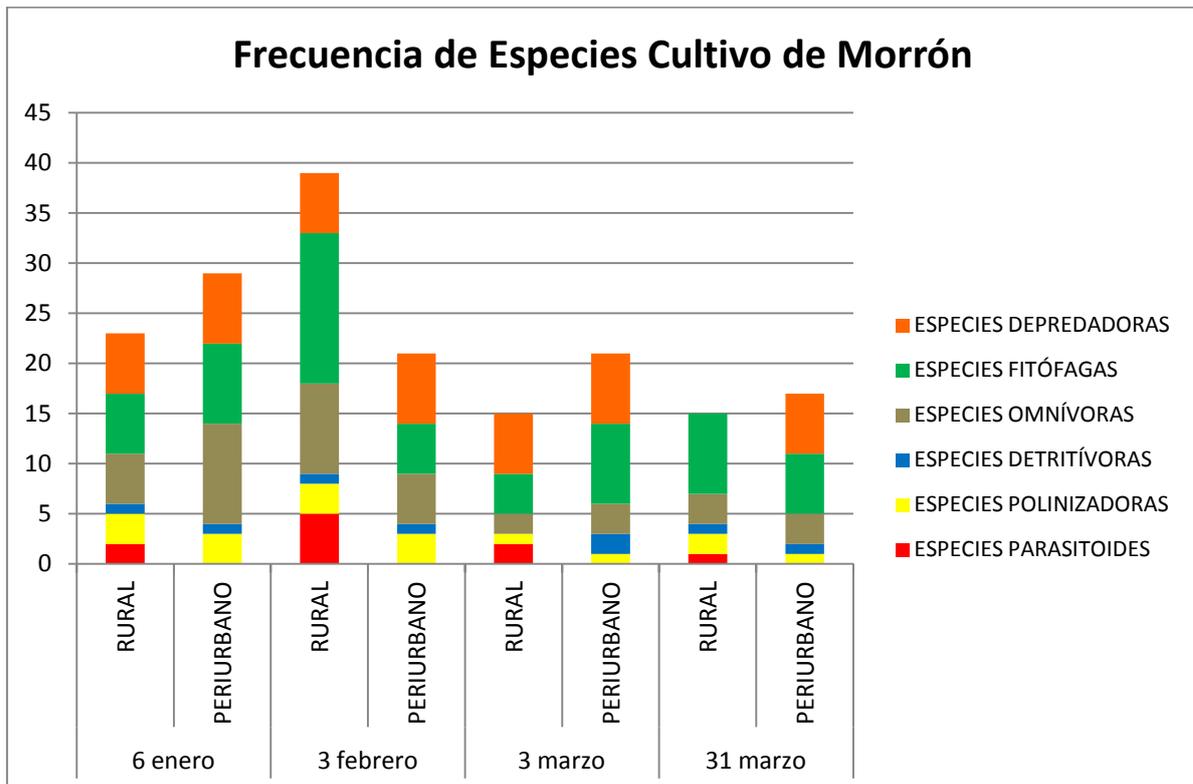


Figura 23. Frecuencia de especies capturadas según su función ecológica en Cultivo de Morrón por fecha.

En cuanto a la frecuencia de morfoespecies según su función ecológica, se puede observar que las proporciones de especies depredadoras en este sitio de muestreo fueron similares entre un sistema y otro para todas las fechas, a excepción de la última donde no se registran especies de esta función ecológica en el Sistema Rural.

Siguiendo con los fitófagos, se destaca una diferencia entre los sistemas para la fecha del 3 de febrero, donde la frecuencia de estos organismos es superior en el Sistema Rural. La frecuencia de especies omnívoras es fluctuante, observándose una mayor frecuencia en el Sistema Periurbano en los meses de enero y febrero. Las frecuencias de detritívoros son estables en todas las fechas, con excepción del 3 de marzo donde no se encontraron especies con esta función ecológica en el Sistema Hortícola Rural. La frecuencia de especies polinizadoras se mantiene similar entre un sistema y otro a lo largo del muestreo, sin embargo se observa una disminución progresiva de las mismas hacia el mes de marzo. Finalmente,

resulta importante destacar que no se detectaron especies parasitoides en el Sistema Hortícola Periurbano en ninguna de las fechas de muestreo (Figura 23)

2.2.3.2. Zona operativa

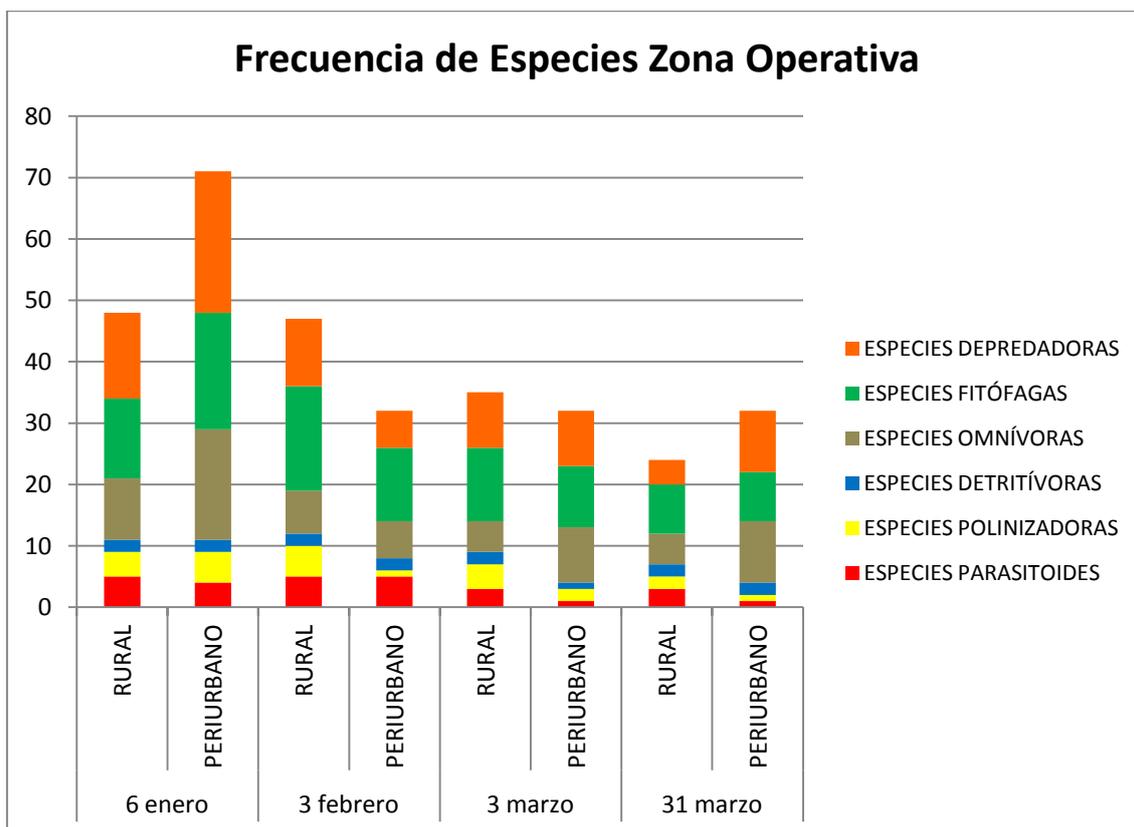


Figura 24. Frecuencia de especies capturadas según su función ecológica en Zona Operativa por fecha.

Se puede observar en la Figura 24, que la frecuencia de especies depredadoras es mayor en el Sistema Periurbano, en el mes de enero y marzo. La frecuencia de fitófagas se mantiene similar entre un sistema y otro a lo largo de todo el muestreo, a excepción del mes de enero donde fue superior en el Sistema Hortícola Periurbano. A su vez, las especies omnívoras tuvieron una mayor frecuencia en los meses de enero y marzo para el Sistema Periurbano. En cuanto a las frecuencias de las especies detritívoras, se observa muy baja variación en todas las fechas. Finalmente en cuanto a las especies polinizadoras y parasitoides se observan frecuencias bajas y similares para las cuatro fechas de muestreo, detectándose la menor frecuencia de parasitoides en el Sistema Periurbano para el mes de marzo.

2.2.3.3. Cortina

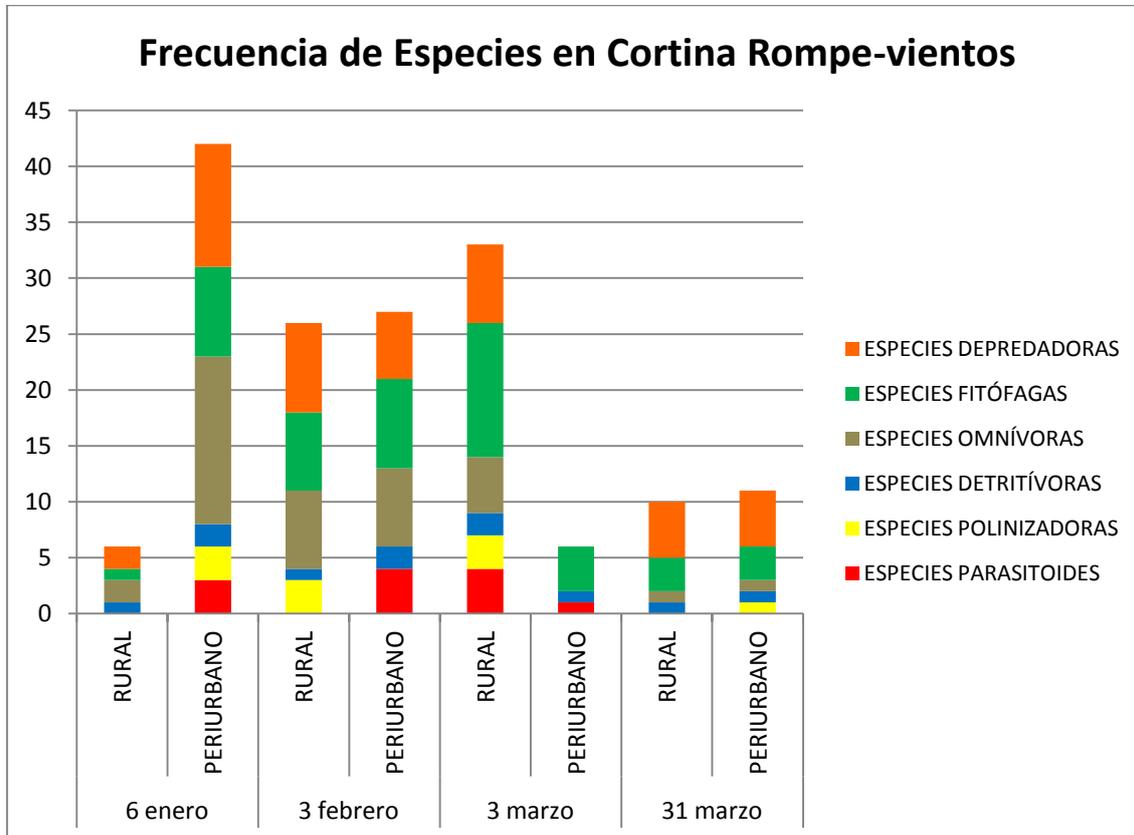


Figura 25. Frecuencia de especies capturadas según su función ecológica en Cortina rompe-vientos por fecha.

En cuanto a las frecuencias de especies detectadas, de acuerdo a su función ecológica, se puede observar que las especies depredadoras fueron superiores en el Sistema Hortícola Periurbano para la primera fecha de muestreo y luego la situación se invierte siendo mayor en el Sistema Rural para las demás fechas (Figura 25). Resulta importante destacar que no se detectaron especies depredadoras el 3 de marzo en el sistema Periurbano de Plottier. La frecuencia de fitófagas en el Sistema Periurbano fue significativamente mayor en el mes de enero, y menor en el mes de marzo. En cuanto a las especies omnívoras, se observa una frecuencia elevada en el Sistema Periurbano para el mes de enero, y la misma decrece hacia el mes de marzo. La frecuencia de especies detritívoras se mantiene estable a lo largo de todo el muestreo para ambos sistemas hortícolas. Finalmente, no se detectaron especies parasitoides en el Sistema Rural en las fechas 6 de enero, 3 de febrero y 31 de marzo.

2.2.3.4. Monte frutal abandonado

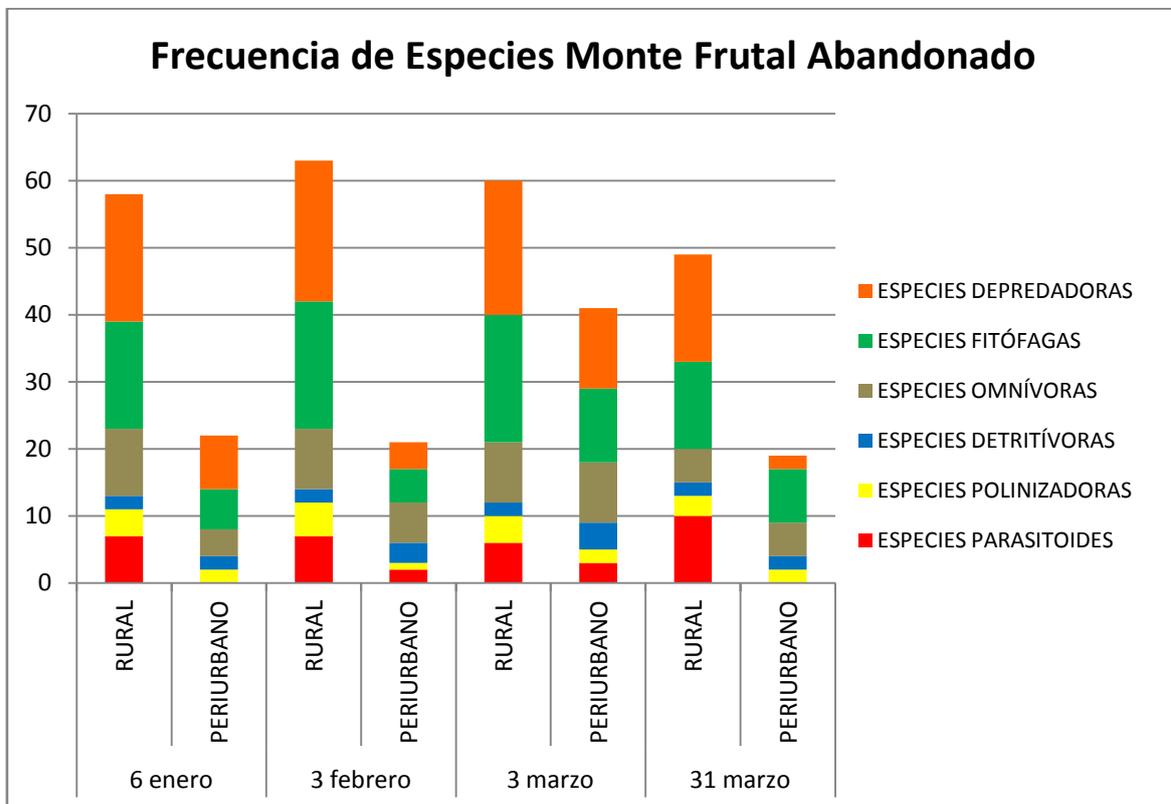


Figura 26. Frecuencia de especies capturadas según su función ecológica en Monte Frutal Abandonado por fecha.

Se puede observar en la Figura 26, que la frecuencia de especies depredadoras y fitófagas es superior en el Sistema Hortícola Rural en todas las fechas de muestreo. A su vez, las especies omnívoras poseen una frecuencia mayor en el Sistema Rural en las primeras dos fechas de muestreo y en las dos fechas restantes, los valores de frecuencia son iguales entre un sistema y otro. Las frecuencias de detritívoras y polinizadoras, se mantienen similares a lo largo de las fechas de muestreo, en ambos sistemas. Finalmente se observa una frecuencia elevada de parasitoides en el Sistema Rural para todas las fechas de muestreo, destacándose ausencia de las mismas el 31 de marzo en el Sistema Periurbano.

2.3. Relación entre funciones ecológicas y los sitios de vegetación

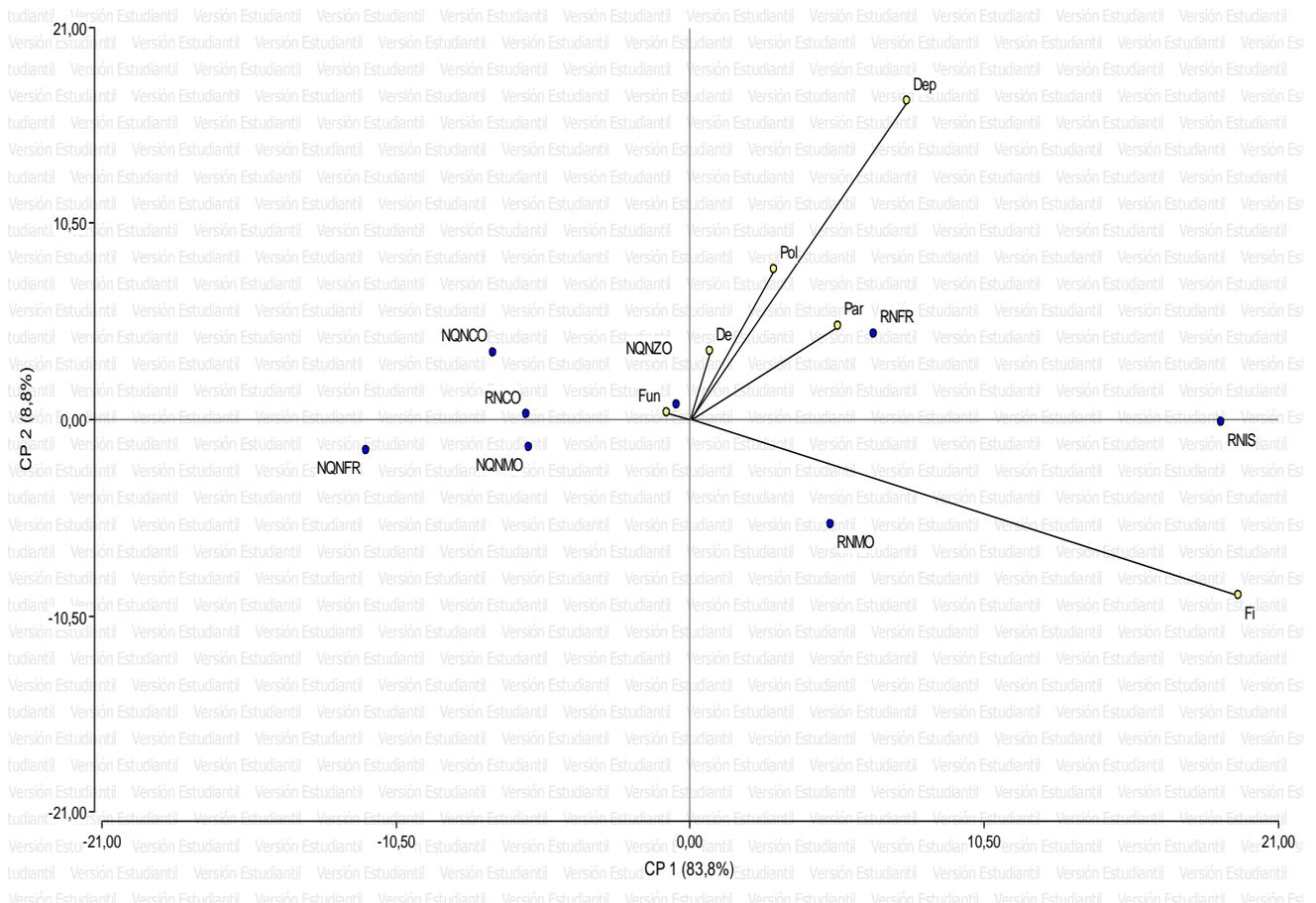


Figura 27. Gráfico del Análisis de Componentes Principales (ACP) Abreviaturas: NQN=Plottier; RN=Campo Grande. MO=morrón; FR=monte frutal abandonado; CO=cortina rompevientos de álamos; ZO y S=vegetación espontánea. De=detritívoros; Fi=fitófagos; Dep=depredadores; Pol=polinizadores; Par=parasitoides; Fu=fungívoros.

Variables	CP 1	CP 2
Detritívoros	0,03	0,16
Fitofagos	0,89	-0,43
Depredadores	0,35	0,78
Polinizadores	0,14	0,37
Parasitoides	0,24	0,23
Fungívoros	-0,04	0,02

Tabla 17. Variables que realizan un aporte significativo a los componentes. CP 1=Componente Principal 1; CP 2=Componente Principal 2.



El porcentaje de variabilidad explicado por las dos primeras componentes en el análisis es del 92.6 %. La componente 1 explica un 83.8% de la variabilidad y la componente 2 el 8.8%. La variable que más contribuye a la componente 1 son los Fitófagos (Tabla 17). Por lo tanto, dicha variable constituyen un gradiente horizontal positivo. Los sitios de mayor a menor cantidad de fitófagos se ordenan de la siguiente manera: monte frutal abandonado y cortina rompevientos del Sistema Hortícola Periurbanos, morrón del Sistema Hortícola Periurbanos y cortina rompevientos de álamos del Sistema Hortícola Rural comparten el número de fitófagos presentes; vegetación espontánea del Sistema Hortícola Periurbano; morrón del Sistema Hortícola Rural; monte frutal abandonado y la vegetación espontánea del Sistema Hortícola Rural.

La variable que más contribuye a la componente 2 son los Depredadores (Tabla 17). Se puede observar en el Biplot de la Figura 27 que los sitios de mayor a menor cantidad de depredadores se ordenan de la siguiente manera: monte frutal abandonado del Sistema Hortícola Rural; cortina rompevientos Sistema Hortícola Periurbano; vegetación espontánea del Sistema Hortícola Periurbano; cortina rompevientos de álamos del Sistema Hortícola Rural; monte frutal y morrón del Sistema Hortícola Periurbano y morrón del Sistema Hortícola Rural. Los mayores valores de especies depredadoras se obtuvieron en el parche de Monte Frutal del Sistema Hortícola Rural, lo que puede corresponder con la presencia de una mayor variedad de especies vegetales. Asimismo, se puede observar que el valor de fitófagos es más alto en el cultivo de morrón perteneciente al Sistema Hortícola Periurbano que en el Rural, que presenta mayor cantidad de depredadores. Esto puede corresponderse con la fragmentación de hábitat y manejo por parte del productor del Sistema Hortícola Periurbano.

2.4. Resumen de resultados y discusión

A continuación, se expone lo obtenido del análisis comparativo de los atributos de la arthropofauna capturada en los distintos sitios de muestreo pertenecientes a los sistemas estudiados.

El Cultivo de Morrón perteneciente al Sistema Hortícola Rural cuenta con una mayor abundancia de artrópodos epigeos. Se destacaron como familias predominantes a los colémbolos (detritívoros), halíctidos (polinizadores) y trips (fitófagos). Los trips se caracterizan por constituir plagas, causando daños directos a través de la alimentación o por diseminación



de enfermedades virales a diferentes cultivos, entre los que se encuentran las hortalizas (Prasada *et al.*, 2003), como es el caso del morrón. Del mismo modo, en el Sistema Periurbano predominaron los colémbolos (detritívoros), halíctidos (polinizadores), y formícidos (omnívoros). Con respecto a los artrópodos epífitos, los valores de abundancia también fueron superiores en el cultivo de morrón rural.

En cuanto a la diversidad α , la riqueza específica de artrópodos epigeos fue mayor en el sistema rural mientras que la riqueza específica de epífitos fue superior en el sistema periurbano. Igualmente, el índice de Shannon para artrópodos epigeos fue superior en el sistema rural, mientras que el valor obtenido para epífitos fue mayor en el sistema periurbano. En este sentido, resulta importante destacar que al analizar la vegetación espontánea asociada al cultivo de morrón, se observó mayor riqueza de especies vegetales en el Sistema Periurbano lo cual se relaciona con los valores de riqueza e índice de Shannon obtenidos para epífitos.

En lo que respecta al sitio Zona Operativa, la abundancia de artrópodos epigeos fue superior en el Sistema Rural, observándose como predominantes a los colémbolos (detritívoros) y hemípteros (fitófagos). Como individuos predominantes en sitio del sistema periurbano se destacan los colémbolos (detritívoros), hormigas (omnívoros) y crustáceos (detritívoros). Se observan picos poblacionales en los meses de enero-marzo, como resultado del ciclo biológico de los artrópodos. La riqueza específica de artrópodos epigeos y epífitos resultó mayor en el sistema rural. Del mismo modo, el índice de Shannon para artrópodos epigeos fue superior en el sistema rural en los meses de enero y febrero, mientras que en el mes de marzo fue mayor en el Sistema Periurbano. El índice de Shannon de los artrópodos epífitos fue mayor en el sistema periurbano, al igual que la diversidad de especies vegetales en este sitio fue superior para el mismo sistema.

Continuando con la Cortina Rompe Vientos, la abundancia de epigeos fue superior en el sistema periurbano, donde predominaron los colémbolos (detritívoros) y hormigas (omnívoras). En cuanto a los epífitos, la abundancia fue ligeramente mayor en el sistema rural donde se destacan los crustáceos (detritívoros) y áfidos (fitófagos). Del mismo modo, la diversidad α representada por la riqueza específica e índice de Shannon fue superior en sistema periurbano para los artrópodos epigeos y epífitos.

Finalmente, en el sitio de Monte Frutal la abundancia de epigeos, y los valores de riqueza de especies e índice de Shannon de estos artrópodos fueron superiores en el sistema periurbano. Entre las familias predominantes se encuentran las hormigas (omnívoras) y los crustáceos (detritívoros). En cuanto a los epífitos, los valores de abundancia y diversidad α



(riqueza e índice de Shannon) fueron mayores en el sistema rural, cuyos individuos predominantes fueron colémbolos (detritívoros), filodrómidos (depredadores) y crustáceos (detritívoros).

Por otro lado, en cuanto a la diversidad β se puede observar que existe una gran similitud entre los sitios Cultivo de Morrón y Monte Frutal, pertenecientes al Sistema Hortícola Rural, cuyo índice de *Jaccard* arrojó el mayor valor al comparar ambos sitios. Este resultado podría indicar que el parche del Monte Frutal Abandonado es utilizado como sitio de refugio para las especies de artrópodos encontradas.

Asimismo, al observar los resultados obtenidos para el Sistema Hortícola Periurbano se destaca la elevada similitud entre los sitios Cultivo de Morrón y Zona Operativa. Del mismo modo, esto podría significar que el parche de la Zona Operativa actúa como un refugio para las especies de artrópodos encontradas. Los valores más bajos de similitud ocurren entre los sitios Cultivo de Morrón y Cortina Rompe-vientos en ambos sistemas hortícolas.

Se puede establecer de este modo que en todos los sitios de muestreo del sistema hortícola rural presentó mayor abundancia de artrópodos fitófagos, particularmente tisanópteros y áfidos, que en el periurbano. La mayor presencia de trips en el sistema periurbano podría estar relacionada con la fragmentación del hábitat y el tipo manejo, dado que el productor de este sistema realiza la aplicación de productos sin calendario fijo, efectuándola cuando considera que las plagas están avanzadas sobre los cultivos. Asimismo, en cuanto a los valores obtenidos para Campo Grande se puede inferir que las aplicaciones de plaguicidas a calendario fijo efectuadas por este productor, no resultan efectivas sobre el control de las plagas y/o impactan sobre las poblaciones de enemigos naturales, esto puede verse en la Figura 20.A donde la proporción de omnívoros capturados también fue menor en este sistema. Sosa (1992) sostiene que los insectos y otros organismos han desarrollado elevados niveles de resistencia al ser expuestos a masivas y periódicas aplicaciones de plaguicidas, y plagas que inicialmente fueron susceptibles a dosis relativamente bajas de un producto, luego de sucesivas aplicaciones, requirieron dosis cada vez mayores y, eventualmente, terminaron por no ser afectadas.

Por otro lado, resulta destacable la elevada presencia de halíctidos en Campo Grande (Figura 20.A), ya que si bien el morrón es polinizado principalmente por el viento o autopolinizado, sus tasas de cuajado son mayores con la presencia de polinizadores. (Mader, *et al.* 2010).



Altieri (1999) afirma que en todos los agroecosistemas, existen polinizadores, enemigos naturales, detritívoros como lombrices de tierra y microorganismos del suelo, todos componentes claves de la biodiversidad que juegan papeles ecológicos importantes, al mediar procesos como introgresión genética, control natural, ciclaje de nutrientes, descomposición, etc. El tipo y la abundancia de biodiversidad dependen de la estructura y manejo del agroecosistema en cuestión. A partir de la Figura 27, se destaca que los valores de artrópodos para los distintos grupos funcionales fueron más bajos en todos los sitios de muestreo pertenecientes al sistema hortícola periurbano, lo cual puede estar relacionado con dos aspectos. Uno de ellos, es el tipo de manejo llevado a cabo por los productores de Plottier; y por otro lado, las modificaciones en el uso de suelo de los terrenos circundantes al sistema. Asimismo, se observa que el Monte Frutal perteneciente a Campo Grande obtuvo los valores más elevados de especies depredadoras, detritívoras, polinizadoras y parasitoides. Es importante destacar este resultado, dado que la vegetación espontánea es el principal componente de la agrobiodiversidad y provee importantes servicios ecológicos como el ciclado de los nutrientes y el control de plagas, entre otros. (Gliessman, 2001). En estudios preliminares efectuados en La Plata, se observó una mayor diversidad de espontáneas bajo manejo orgánico que intensivo (Stupino *et al.*, 2006) y un escaso conocimiento de los agricultores sobre las funciones de las especies espontáneas. Como ocurre en nuestra región, predomina en los agricultores una percepción negativa sobre la vegetación espontánea, siendo consideradas “malezas” que deben ser eliminadas. Sin embargo, dado los elevados valores de artrópodos encontrados su aporte es importante en la diversidad de los agroecosistemas dado que proveen un refugio a los artrópodos de distintos grupos funcionales, tales como depredadores y polinizadores, cuya presencia resulta benéfica para los cultivos.

En este sentido, si se analizan los pulgones (Hemiptera, Aphididae) hallados en el estudio, se detecta una mayor abundancia en el sistema hortícola rural para todos los sitios de muestreo, cuya función ecológica se categoriza como fitófaga. Se ha informado que causan pérdidas significativas, desde el 20 hasta el 100% del rendimiento en cultivos de importancia económica como la papa, maíz, pimiento y hortalizas (Conti *et al.*, 1996). Sin embargo, entre los principales enemigos naturales de los áfidos se encuentran microhimenópteros (Hymenoptera: Braconidae) parasitoides de la subfamilia Aphidiinae, cuyas especies son endoparasitoides específicos y solitarios, con un gran impacto en el control de áfidos (Aslan *et al.*, 2004). Estos individuos fueron capturados en el sistema hortícola rural, por lo que podrían cumplir el rol de controladores biológicos.



En cuanto a esto, los organismos parasitoides capturados se observaron con menor frecuencia en el sistema hortícola periurbano. Se destaca que la Figura 23, muestra ausencia de especies con este rol biológico en las últimas dos fechas de muestreo. Esto podría deberse a que al avanzar la temporada se incrementa la aplicación de plaguicidas, y los enemigos naturales a menudo experimentan una mayor mortalidad que los fitófagos después de una aplicación de productos químicos (Morse *et al.*, 1987). Estos organismos, en conjunto con los predadores, son considerados enemigos naturales y su presencia es importante para el control biológico. Los parasitoides del género *Trichogramma* son ampliamente utilizados dentro de los programas de control biológico de plagas en el mundo (Bueno *et al.*, 2010; Morales *et al.*, 2007; Smith, 1996).

Por otro lado, los polinizadores (familia Halictidae) presentaron menor abundancia en el sistema hortícola periurbano (Figura 22.B.). Los polinizadores, tanto nativos como introducidos, son sensibles a los cambios en el entorno (Colteaux *et al.*, 2013; Greenleaf y Kremen, 2006; Wojcik *et al.*, 2008), debido a su gran dependencia por los recursos florales como sustento y hábitats de nidificación adecuados (Colteaux *et al.*, 2013; Wojcik *et al.*, 2008). Si el hábitat de nidificación de un polinizador sufre alguna modificación, éste se ve incapacitado para continuar viviendo en ese lugar, aunque en la zona haya recursos alimenticios en abundancia (Colteaux *et al.*, 2013; Wojcik *et al.*, 2008), siendo esta una de las causas más importantes en el declive de las poblaciones de polinizadores nativos (Colteaux *et al.*, 2013). Tal es el caso de los lotes circundantes al sistema hortícola periurbano, puesto que los crecientes desarrollos inmobiliarios suponen una modificación del entorno, se podría atribuir la baja abundancia de los mismos a estos cambios en el uso de suelo. Del mismo modo, la elevada abundancia de los artrópodos omnívoros de la familia Formicidae es considerado como un indicativo de sitio perturbado. Un estudio en el que se evaluó la abundancia de hormigas, entre otros parámetros, en tres ambientes de un bosque del Parque Chaqueño Semiárido, arrojó que el suelo presentó la mayor abundancia de individuos de la familia Formicidae (Fuster, s.f.). Asimismo, en dicho estudio, se evaluó un monte nativo no intervenido y un monte nativo con intervención (conservando solo el estrato arbóreo), este último ostentó la mayor abundancia de individuos mientras que en el no intervenido fue menor.

Por su parte, en cuanto a la vegetación que acompaña a cada sitio de muestreo, se observó una mayor diversidad de especies en el sistema hortícola periurbano. El aumento de la diversidad de especies vegetales favorece la diferenciación de hábitat, incrementa las



oportunidades de coexistencia y de interacción entre las especies y generalmente lleva asociado una mayor eficiencia en el uso de los recursos (Sans, 2007). Por ello, resulta importante destacar que una mayor disponibilidad de vegetación se traduce en un recurso alimentario alternativo para los fitófagos dado que las malezas pueden constituirse en hospedantes alternativos, tanto dentro como fuera del lote de cultivo y brindan recursos alimenticios para los artrópodos plaga (Norris y Kogan, 2005).



CAPITULO 3. Estrategias de manejo de los productores familiares

3.1 Materiales y métodos

Se llevó a cabo una entrevista (Figura 28, sección anexos) al responsable de cada chacra para conocer los aspectos sociales tales como datos personales del productor, información sobre la composición familiar, experiencia del productor, situación de tenencia de la tierra, organización interna del trabajo, asistencia técnica, comercialización, tecnología y maquinarias empleadas. En otra sección de la entrevista, se indagó sobre cuestiones relacionadas al manejo de cultivos, entre las que se incluyó: la preparación del suelo (laboreo), fertilización, manejo de enfermedades del cultivo, manejo de plagas y manejo de malezas. Asimismo, para constatar la veracidad de las respuestas se realizó un recorrido en cada chacra al comienzo de la temporada y al finalizar la etapa de muestreo.

3.2 Resultados

3.2.1 Chacra Campo Grande

El entrevistado, E. B. T., llegó a la región del Alto Valle en el año 2011, desde Bolivia junto a su familia. Vive con su esposa, sus tres hijos y su cuñado. Se dedica a la producción hortícola desde que llegó al país, actividad que aprendió trabajando como mediero en otras chacras. Su experiencia laboral se basaba en la construcción, por lo que su instrucción en la horticultura fue auto-dictada, mediante la práctica y consultas realizadas a colegas. En el año 2014, dio comienzo a su emprendimiento, y a través de un contrato de alquiler tuvo acceso al actual predio, cuya superficie de 10 ha le permite trabajar variedades de hortalizas como morrón, tomate, acelga, lechuga, zapallito y berenjena, entre otros. La mano de obra empleada es familiar y también cuentan con tres medieros que los ayudan todo el año.

Es miembro de la Asociación de Productores Hortícolas de Campo Grande, lo que le permite obtener la maquinaria necesaria para llevar a cabo algunas tareas como labrado y preparación del terreno, sin embargo no recibe asistencia técnica por parte de la asociación ni de ningún otro organismo público o privado. Las especies sembradas las obtiene mediante la compra de semillas y plantines. Según el entrevistado, los cultivos más importantes que trabaja son: berenjena, tomate, morrón, ya que le “rinden más”, obtiene varios kilos de producción y todos los días puede cosechar de la misma planta. El riego se realiza por manto diariamente, con agua proveniente de un canal lindante a la propiedad. El entrevistado manifestó que los caudales de agua que circulan por el canal son variados, lo que ha



perjudicado muchas veces la tarea de riego. En cuanto a la aplicación de agroquímicos, fertiliza con Triple 15 (N,P,K) y 18, 46, 0 (Fosfato diamónico), dos veces en la temporada, y además recurre al uso de plaguicidas, basándose en un calendario fijo sin considerar el monitoreo de plagas. En muchas de las visitas realizadas para la toma de muestras, se pudo observar a uno de los medieros aplicando los agroquímicos. Resulta importante destacar que dicha actividad se realizó sin ningún elemento de protección personal. Los productos son almacenados en un depósito confeccionado por él y al agotarse, los envases son lavados e incinerados.

Las plagas o enfermedades que considera más importantes en su producción son los trips y hongos, ya que se secan los productos y modifican su aspecto y coloración, dificultando su comercialización. Las plagas menos importantes son las arañuelas en tomate y las chinches.

La totalidad de su producción, una vez embalada, es comercializada en el mercado concentrador por la familia. Asimismo, comenta que en algunas ocasiones han vendido a particulares que van a la chacra pero dadas las numerosas actividades que tienen, se dificulta la atención al público.

3.2.2 Chacra Plottier

El entrevistado, R. C. F. proviene de Jujuy, trabaja en la localidad de Plottier desde aproximadamente el año 1953. Actualmente trabaja sólo 4 de las 7 ha que tiene la chacra. Siempre se dedicó a la actividad hortícola, y aprendió las técnicas gracias a su familia. Es productor asociado, pero no recibe asistencia técnica agronómica. Las variedades que trabaja son tomate, morrón, zapallo, girasol, lechuga, entre otros; adquiere los plantines y luego los trasplanta. También se dedica a la cría de animales: pavos, patos, pollos, gallinas y chanchos; cuyo destino final es la venta a particulares y para consumo propio.

En época de cosecha, suele contratar trabajadores informales para realizar algunas tareas, como el trasplante de plantines y la poda de malezas, caso contrario la mano de obra es familiar. Él realiza la mayoría de las tareas, las cuales divide en función del momento de la temporada en la que se encuentre. Los plantines son conformados a partir de semillas compradas o propias, en menor medida. Algunas técnicas de manejo que realiza son la rotación de cultivos, y aplicación de guano en variedades como morrón y tomate. Asimismo, la preparación del suelo consiste en desmalezar con máquina, rastrear para incorporar restos de cosecha al suelo y el arado de cincel. Se pudo observar que suelen dejar un sobrante de producción para enterrar, al preguntar sobre ello, el entrevistado explicó que es para aprovecharlo como abono natural. En adición, se realiza fertilización con guano. La maquinaria

que utiliza es alquilada, las más imprescindibles son el tractor y las herramientas para la labranza del suelo, también, entre los productores vecinos se prestan herramientas cuando las necesitan. El riego es diario y se realiza por surcos, con agua proveniente del canal. Sin embargo, en algunas ocasiones se observó que los cultivos de morrón y tomate, estaban secos indicando falta de riego. La frecuencia de aplicación de plaguicidas es elevada, desde que emerge la planta hasta la cosecha del producto, también generalmente cuando detectan la presencia de algún artrópodo, aplican pesticida. El productor considera que el monte frutal abandonado es perjudicial para los cultivos ya que contiene un gran número de organismos y los días de viento “vuelan hasta elefantes” desde ese sector.

Como principales plagas, destaca la presencia de la mosca blanca, el pulgón y las arañuelas; y afirma que ante la presencia de alguna plaga desconocida consulta que producto debe aplicar. La producción es comercializada principalmente en la chacra y en una verdulería de Neuquén. Ocasionalmente participa de eventos organizados por el programa *Mercado en tu Barrio*. Además, realiza salsas, *pikles* y conservas con una parte de la producción, la cual es destinada para su consumo personal y regularmente para la venta.

En la última temporada (correspondiente a la investigación de la tesis) obtuvo poca producción y no fue buena, perdió mucha mercadería con las heladas. La producción se comercializa en el mercado concentrador principalmente, y una menor proporción a particulares en la chacra y en la feria de productores de la ciudad.

	Sistema Hortícola Rural	Sistema Hortícola Periurbano
Localización	Campo Grande	Plottier
Superficie	10 ha	7 ha
Metodología de siembra (plantines, semillas)	Plantines y semillas obtenidos por compra	Compra semillas, hace los plantines él mismo
Tipo de riego	Manto	Por surcos
Frecuencia de riego	Diario	Baja y espaciada
Uso de abonos/fertilizantes	Fertilizante Triple18 - Aplica 2 veces en la temporada	Guano, también aprovecha producción que no vende (entierra)
Uso de plaguicidas	Si	Si
Frecuencia de curado	Espaciada, con calendario fijo	Elevada, sin calendario fijo

Manejo de malezas (metodología)	Eliminación por azada	Desmalezadora, rastrillaje, arado cincel
Punto de venta de producción	Mercado concentrador	En la chacra, y a verdulerías particulares, y Mercado en tu barrio
Productor Asociado	Si	Si
Recibe asistencia técnica	No	Si (Secretaria de Agricultura Familiar)
Contrato mano de obra y frecuencia	Todo el año	En época de cosecha
Plagas que identifican como principales	Trips, hongos, arañuelas, chinches	Mosca blanca, hongos, pulgones, arañuelas
Realiza cría de animales	No	Si: pavos, patos, pollos, chanchos, gallinas, caballos y perros.

Tabla 18. Resumen de las entrevistas realizadas a productores de los Sistemas Hortícolas estudiados.

3.3 Discusión

Considerando como eje al uso de agroquímicos, se observó que en ambos casos existe una preconcepción que cualquier insecto presente es perjudicial para el cultivo, y hay una gran desinformación sobre los efectos benéficos que cumplen algunos de ellos, tal como lo es el control biológico.

Según *Metcalf* (1989), uno de los efectos más notables de las aplicaciones repetidas del mismo producto insecticida fue la selección de poblaciones resistentes de la plaga, dando como resultado que los agricultores tengan que aplicar más y más insecticida para lograr el mismo efecto. Esto se ve reflejado ya que los productores afirman que cada año deben aplicar mayor cantidad de producto para controlar las poblaciones de fitófagos.

Por otro lado, resulta importante destacar que el entrevistado de la chacra de Plottier mencionó que su producción ha sido rechazada en el mercado concentrador en más de una ocasión, debido a los altos niveles de plaguicidas contenidos. Sumado a los efectos nocivos en la salud, tanto de quienes producen y aplican como de los consumidores, esta práctica contribuye a la eliminación de la fauna benéfica que contribuye a la regulación natural de las poblaciones de fitófagos, permitiendo que la plaga objetivo resurja con más fuerza, y que ciertos organismos antes no conocidos como plagas, aparezcan causando daños. La frecuencia



de aplicación no se realiza de forma programada, por lo que la falta de un calendario fijo de aplicaciones se traduce en un uso irracional de los productos que no sólo contaminan sino que también generan un costo para el productor.

Dentro de las cuestiones que no son consideradas al momento de realizar un control químico (Adlercreutz, s. f.), se puede mencionar que no se realizan aplicaciones de insecticidas específicos para la plaga a controlar y en los focos del lote donde está presente; se repite un producto o productos del mismo grupo químico más de dos veces seguidas. Y, en base a los resultados de este estudio, el control químico no es eficaz debido a la gran abundancia principalmente de tisanópteros y áfidos, que son los que desean controlar. En este sentido, es relevante considerar que la mayor parte de los plaguicidas eliminan junto a las plagas a sus depredadores, transformándose la aplicación frecuente y no selectiva de insecticidas en el principal obstáculo para el control biológico natural por conservación en horticultura (del Pino y Polack, 2011). Es importante mencionar que los productores perciben que no es posible realizar la tarea de horticultura sin el uso de agroquímicos.

En ambos sistemas hortícolas se recurre al uso de fertilizantes que cumplen el rol de reemplazar el reciclado de nutrientes por medios biológicos. Los agroecosistemas, tienen la particularidad de ser sistemas abiertos respecto a los nutrientes, al tener un producto de cosecha. Por ello, requiere la incorporación de nutrientes externa al mismo para compensar las salidas (Abbona y Sarandón, 2014). En general, la principal entrada de nutrientes en un agroecosistema está dada por el agregado de fertilizantes, sintéticos u orgánicos. El productor de Campo Grande recurre a un fertilizante sintético, Triple 15, en el cual un 15% de su peso corresponde a Nitrógeno (N), 15% a Fósforo (P), y otro 15% a Potasio (K) o bien para el abonado de fondo pre trasplante Fosfato diamónico (18-46-0). Por otro lado, el productor de Plottier recurre a un tipo de fertilizante orgánico que es el guano de gallina (o gallinaza), cuya composición es mucho más compleja y variable. A través del análisis de la artropofauna, se obtuvo en ambos sistemas hortícolas gran abundancia de detritívoros, que indican un buen manejo de la materia orgánica. Se destaca el aprovechamiento de restos orgánicos como el enterramiento de excedentes de producción para abono natural. Sin embargo, dadas las altas concentraciones de químicos que éstos almacenan podría ser contraproducente tanto para la calidad del suelo como para las variedades que crecerán allí.

Se constató que existe desorden y falta de higiene en la chacra, esto agrava la problemática puesto que la falta de mantenimiento de los sectores habitados por los animales



y el arrojé de restos de faena al canal contribuye al aumento de riesgo de enfermedades zoonóticas y a la presencia de vectores mecánicos y biológicos.

En cuanto al sistema hortícola rural situado en Campo Grande, el riego era visiblemente más frecuente, lo que se traduce en un mayor aprovechamiento de la producción. Para este sistema, se practica la eliminación por azada como técnica de desmalezamiento, se observó que tanto los terrenos a cultivar como los circundantes se encontraban libres de vegetación arvense, a excepción de la zona operativa y la cortina de árboles. En cuanto al manejo de malezas, en la chacra de Plottier se constató que se realiza una limpieza con azada únicamente en el terreno a cultivar, manteniendo la vegetación espontánea en los alrededores de la parcela. Tanto en el sistema hortícola rural como en el periurbano, los sitios de muestreo que rodean la parcela de cultivo contuvieron la mayor diversidad de arthropofauna. Dentro de los sistemas hortícolas los ambientes semi-naturales como los mencionados que rodean las parcelas cultivadas proveen condiciones para la regulación biológica de plagas (Paleologos *et al.*, 2008). Un sistema de corredores y cercas puede tener efectos importantes en la interrupción de la dispersión de propágulos de patógenos y semillas de malezas, y barreras al movimiento de fitófagos dispersados por el viento (Nicholls, 2009).

Los horticultores no cuentan con el equipamiento completo o implementos utilizados en la horticultura que sean de su propiedad. En el caso del productor de la chacra periurbana alquila toda la maquinaria requerida y el productor de la chacra rural dispone de un tractor a través de la Asociación de Productores, en ambos casos el uso de maquinaria es mínimo. También poseen camioneta para trasladar la producción a los mercados. Los productores, junto con los medieros, aportan todos los insumos necesarios para la producción hortícola: semillas en caso de que se produzcan, fertilizantes, agroquímicos para el desmalezamiento y combate de plagas, cajones para embalaje, entre otros. Habitualmente adquieren estos insumos en comercios locales, que funcionan a la vez como asesores respecto del uso de plaguicidas y de semillas. En general, los pequeños productores agrícolas cuentan con superficies de 1,5 a 4 hectáreas, poseen planteos diversificados y mano de obra familiar. Asimismo, se caracterizan por su economía de subsistencia, cuya lógica es producir para la comercialización e inserción en los mercados locales (Ramilo y Prividera, 2013). Una alta proporción de estas unidades hortícolas (más del 60%) está en manos de pequeños productores y sus familias, que generalmente provienen del norte argentino y Bolivia. Suelen enfrentar problemas de tenencia de tierras, altos costos de arrendamiento, etc. Producen con



un bajo nivel tecnológico y no cuentan con una estructura predial suficiente (FAO, 2015). En su mayoría, están descapitalizados y producen bajo régimen de arrendamiento, siendo la mediería la forma más frecuente. Presentan alta vulnerabilidad en el acceso a la educación, salud y vivienda. Además, enfrentan la problemática vinculada a la tenencia de tierra y a la integración de los canales de comercialización. En cuanto a este último, desde su punto de vista y de acuerdo a su nivel de producción, resulta adecuada la venta a mayorista y bajo la modalidad de bulto cerrado. (Seba, N. *et al.*, 2017).

En el Alto Valle, se agregan a estas dificultades, la presión inmobiliaria y extractivista sobre las áreas rurales, que impacta en los pequeños productores. Esto concuerda en ambas situaciones, observándose con mayor fuerza en el caso del sistema agrícola periurbano, donde el avance inmobiliario y la falta de acompañamiento a los productores contribuye a su situación de vulnerabilidad.



CAPITULO 4. Discusión y conclusiones: propuestas para el manejo.

En concordancia con los resultados obtenidos, se proponen dos estrategias principales: la primera consiste en modificar el uso de plaguicidas para reducir la exposición de los enemigos naturales a los mismos, y evitar la resistencia por parte de los fitófagos; la segunda consiste en conservar el hábitat circundante para mejorar la supervivencia y reproducción de los enemigos naturales que mantienen el agroecosistema en balance.

La lógica es atraer y mantener los enemigos naturales (depredadores y parasitoides) que ocurren de forma natural en los cultivos para que el control de plagas se haga de forma natural, reduciendo el uso de plaguicidas (Barbosa, 1998). Se debe lograr que el control biológico mediante el uso de enemigos naturales (parasitoides y depredadores) sea adoptado por los agricultores e incluido en las estrategias de manejo integrado de plagas. Del mismo modo, conservar la biodiversidad vegetal puede suponer un aporte benéfico. En los cultivos anuales, las malezas representan gran parte de la biomasa viva al principio del ciclo del cultivo; los artrópodos plagas que las colonizan pueden pasar rápidamente al cultivo cuando éstas son eliminadas, lo cual puede causar un incremento de las pérdidas si no se tiene en cuenta la implementación rápida de medidas de control sobre las plagas (Montero, 2014). En particular, el conocimiento de la afidofauna asociada a plantas utilizadas como barrera y la vegetación colindante a los cultivos, la cual podría ser reservorio de insectos entomófagos que contribuyan al control de fitófagos, puede resultar de vital importancia para el manejo efectivo del agroecosistema (Ceballos et al, 2009)

Los resultados obtenidos demuestran que la mayor diversidad de artrópodos se encuentra en los sitios de muestreo que rodean a las parcelas de cultivo. Es por ello, que resulta importante conservar estos sitios de vegetación semi-natural puesto que suponen un sitio de refugio para los enemigos naturales y, del mismo modo, son una fuente de alimento alternativa para los insectos plaga. La experiencia práctica de miles de agricultores tradicionales en el mundo en desarrollo y de algunos agricultores orgánicos en países industrializados, demuestran que es posible estabilizar las comunidades de insectos en sistemas de cultivo diseñando arquitecturas vegetales que albergan poblaciones de enemigos naturales, o que tengan efectos directos sobre plagas (Altieri, 1999).

Del mismo modo, se pudo evidenciar que la aplicación de agroquímicos para el control de plagas, no siempre es eficiente. Tal como se observó en el sistema hortícola rural, la gran abundancia de fitófagos puede ser el resultado de un uso incorrecto de los plaguicidas o bien de un desarrollo de la resistencia al mismo por parte de estos organismos, lo que conlleva a



que los productores deban aumentar las dosis de forma progresiva. El comprender los beneficios que obtienen los agricultores de los servicios de regulación, podría generar mayores incentivos para establecer sistemas agroecológicos de producción. Independientemente de la percepción que tenga el productor acerca de la agrobiodiversidad presente (Vicente *et al.*, 2006), la misma cumple un rol en la provisión de servicios ecológicos (Marasas *et al.*, 2011; Marshall y Moonen 2002; Asteraky *et al.* 2004), y por lo tanto la necesidad de estos insumos químicos podría ser recapitada si se consideran y potencian estos beneficios (Marasas *et al.*, 2011; Marasas, 2012).

Un manejo agroecológico del hábitat con la biodiversidad adecuada, conlleva al establecimiento de la infraestructura necesaria que provee los recursos (polen, néctar, presas alternativas, refugio, etc.) para una óptima diversidad y abundancia de enemigos naturales. Estos recursos deben integrarse al paisaje agrícola de una manera espacial y temporal que sea favorable para los enemigos naturales y por supuesto que sea fácil de implementar por los agricultores. (Altieri, 1999). Resulta evidente que los aspectos culturales, como los conocimientos, las innovaciones y las prácticas, son elementos importantes en el abordaje de la problemática de la conservación de la agrobiodiversidad (Sarandón 2009).

Por ello, sería importante que se establezcan líneas de investigación a los efectos de profundizar los estudios de los sistemas hortícolas. Dado que los mismos son sistemas complejos, un entendimiento de su funcionamiento y las relaciones entre la artropofauna y la vegetación natural, permitiría potenciar al máximo los servicios de regulación de las poblaciones de fitófagos, disminuyendo el uso de agroquímicos. Esto se traduce en un mayor aprovechamiento de los recursos naturales por parte de los productores, menores costos en insumos externos y una mejora, tanto en la calidad de los productos, como en la calidad ambiental.

BIBIOGRAFÍA

Abbona, E.A.; Sarandón, S.J. (2014). Manejo de nutrientes. En S. J. Sarandón, y C. C. Flores, Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables. (págs. 211-234). La Plata: Edulp.

Adell, G. (1999). Theories and models of the peri-urban interface, a changing conceptual landscape. Research Project, Strategies Environmental Planning and Management for de Peri-Urban Interface, DPU. Londres: Output 1.



Adlercreutz, E. G. (s.f.). Manejo Integrado de Plagas.

Alessandria, E., Leguía, H., Sánchez, J., Zamar, J. L., Pietrarelli, L., y Arborno, M. (2006). La transición hacia una agricultura extensiva sostenible en Córdoba. LEISA, Revista de Agroecología. Volumen 22. Nº 2. Septiembre 2016. pp. 30-35.

Altieri, M. A., Letourneau, D. K. (1982). Vegetation management and biological control in agroecosystems. Crop Protection. 1: 405-430.

Altieri, M. A. (1992). El Rol Ecológico de la Biodiversidad en Agroecosistemas. Revista Agroecología y Desarrollo, Nº 4, CLADES. Santiago, Chile.

Altieri, M. A. (1995). Agroecology: the science of sustainable agriculture. Westview Press, Boulder.

Altieri, M. A., Rosset, P. (1996). Agroecology and the conversion of large-scale conventional systems to sustainable management. Intern. J. Environmental Studies 50: 165-185.

Altieri, M. A., Nicholls C. I. (1999) Biodiversity, ecosystem function and insect pest management in agricultural systems. In: Biodiversity in Agroecosystems. Collins WW & CO Qualset (Eds.) CRC Press, Boca Raton

Aslan, M. M.; Uygun, N.; Stary, P. (2004). A survey of aphid parasitoids in Kahramanmaras, Turkey (Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae; and Hymenoptera: Aphelinidae). Revista Phytoparasitica 32 (3): 255-263.

Asteraky E. J., Hart, B. J., Ings, T. C., Manley, W. J. (2004). Factors influencing the plant and invertebrate diversity of arable field margins. Agriculture ecosystems and Environment 102:219-231.

Barbosa, P. A. (Ed.). (1998). Conservation biological control. Academic Press.



Bendini M. y Alemany, C. (2004). Crianceros y chacareros en la Patagonia. Cuaderno GESA 5. Ed. La Colmena.

Blanco, G. (1999) El Alto Valle del río Negro y la fruticultura en INTA Alto Valle. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_gtz_historia-del-alto-valle-fruticola.pdf.

Brailovsky, A. & Foguelman, D. (2009). Memoria Verde: Historia ecológica de la Argentina. 8ª edición: Debolsillo. Buenos Aires.

Bueno, R. C. O. F., Bueno, A. F., Parra, J. R. P., Vieira, S. S., y Oliveira, L. J. (2010). Biological characteristics and parasitism capacity of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera, Trichogrammatidae) on eggs of *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera, Noctuidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 54(2), 322-327.

Burkart, R., Barbaro, N., Sánchez, R. O. y Gómez, D. A. (1999). Eco-regiones de la Argentina. Programa para el desarrollo institucional, componente de la política ambiental. Administración de Parques Nacionales.

CAR (2005) Censo Provincial de Agricultura bajo Riego de la Provincia de Río Negro. Ministerio de Agricultura.

Ceballos, M., Martínez, M. D. L. A., Duarte, L., Baños, H. L., & Sánchez, A. (2009). Asociación áfidos-parasitoides en cultivos hortícolas. *Revista de Protección Vegetal*, 24(3), 180-183.

Cichón, L., Lago, J., Vera Macaya, D. L., y Garrido, S. A., (2015). Frutales de pepita: *Pseudococcus viburni* Signoret (cochinilla harinosa).

Cogliati, M. G., Mazzeo, N. A. (1999). Climatología del viento en el Alto Valle del Río Negro. Universidad Nacional del Comahue.

Colteaux, B. C.; McDonald, C.; Kolipinski, M.; Cunningham, J. B.; Ghosh, S. (2013). A survey of pollinator and plant interactions in meadow and grassland habitats of Marin County, California. *BIOS*, 84 (1): 1-7.



Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (CMMAD). (1988) *Nuestro Futuro Común*. Madrid: Alianza.

Conti, M.; Gallitelli, D.; Lisa, V.; Louisolo, O.; Martelli, G. P.; Ragozzino, A.; Rana, G. L.; Vovlas, C. (1996). Principali virus delle piante ortive. Ediciones Bayer S.p.A. 141-145.

Cotes, A. M. (2018). Control biológico de fitopatógenos, insectos y ácaros: agentes de control biológico. Capítulo 10: Uso de parasitoides en el control biológico de insectos plaga en Colombia. Volumen 1. pp. 489-532.

Crovetto, M. M., y Aguilera, M. E. 2015. Movimientos migratorios y configuraciones productivas en los valles irrigados patagónicos. Aportes desde una perspectiva sociológica de la conformación de los mercados de trabajo. In Barelli, A. I., & Dreidemie, P. (Eds.), *Migraciones en la Patagonia: Subjetividades, diversidad y territorialización*. Viedma: Editorial UNRN.

de Jong, M. y M. D. Mare (2007) Regulación de caudales, ecosistemas y asentamientos humanos en el Alto Valle del Río Negro. *Boletín geográfico* 29, (pp 41-57).

de Santis, L. y Virla, E. G. (1991). Sobre dos encirtidos parasitoides de driinidos en la República Argentina. (Insecta, Hymenoptera). Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Disponible en:

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/30049/Documento_completo.pdf?sequence=1

del Pino, M., Polack, A. (2011). Viabilidad del control biológico de plagas del tomate en la zona hortícola de La Plata y alrededores. *Boletín Hortícola* 48:36-39.

Díaz, J. H. (2004). The global epidemiology, syndromic classification, management, and prevention of spider bites. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 71: 239-250.

Echarri, L. (1998). *Ciencias de la tierra y del medio ambiente*. Ed. Teide.



FAO (2000). The Energy and Agriculture Nexus. Environment and Natural Resources Working Paper No. 4, FAO, Rome, 84pp.

FAO (2001). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. III: Efectos económicos de las plagas y enfermedades transfronterizas. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

FAO (2002). El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

FAO (2015). Horticultura y otros cultivos en la Provincia de Río Negro. Informe de diagnóstico de los principales valles y áreas con potencial agrícola en la provincia de Río Negro. Documento de Trabajo N° 6. Proyecto FAO UTF ARG 017. Desarrollo Institucional para la Inversión. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Fernández Lozano, J. (2012): La producción de hortalizas en Argentina. Gerencia de Calidad y Tecnología. Mercado Central de Buenos Aires. 29 p. Disponible en: http://www.centraleservicios.com.ar/cmcbaziptecnicas/la_produccion_de_hortalizas_en_argentina.pdf.

Forman, R. T., y Godron, M. (1986). Landscape ecology John Wiley & Sons. New York, 4, 22-28.

Fuster, A. A. (s.f.) Hormigas (Hymenoptera: Formicidae), indicadoras de perturbación en ecosistemas forestales, del Chaco Semiárido Argentino. Facultad de Ciencias Forestales "Néstor René Ledesma", Universidad Nacional de Santiago del Estero.

Gili, P., Marando, G., Irisarri, J., y Sagardoy, M. (2004). Actividad biológica y enzimática en suelos afectados por sales del Alto Valle de Río Negro y Neuquén. *Revista Argentina de Microbiología*, 36 (4), (pp 187-192).

Gliessman, S. R. (2000). Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture. CRC/Lewis Publishers. Boca Ratón, Florida.



González, M., Miglioranza, K. S. B., Aizpún, J. E., Isla, F.I. Peña, A. (2010) Assessing pesticide leaching and desorption in soils with different agricultural activities from Argentina (Pampa and Patagonia). *Chemosphere*.

Greenleaf, S. S.; Kremen, C. (2006). Wild bee species increase tomato production and respond differently to surrounding land use in Northern California. *Biological Conservation*, 133: 81-87.

Gutiérrez Miranda, M. de J. (2001). Manejo integrado de plagas en el cultivo de tomate.

Guzmán, G., Molina, M., Guzmán, E. (2000) Métodos y técnicas en Agroecología. En: *Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible*. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. 5: 149-195.

INFOAGRO. (2003). El cultivo de pimiento. Disponible en:

<https://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.htm>.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2012) Informe anual del IICA 2012. Por una agricultura competitiva y sustentable para las Américas.

INTA. (2005). Programa Nacional de Investigación y Desarrollo tecnológico para la pequeña agricultura familiar. Documento Base.

INTA. (2014). Biodiversidad, arraigo y soberanía alimentaria.

Landis, D. A., Wratten, S. D., & Gurr, G. M. (2000). Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annual review of entomology*, 45(1), 175-201.

Lewis, W. J., van Lenteren, J. C., Phatak, S. C., Tumlinson, J. H. (1997). A total system approach to sustainable pest management. *Proceedings of the National Academy of Science, USA* 94: 12243–12248.



Loiacono, M. S., et al. (2012) Insectos Plaga Y Sus Enemigos Naturales. Diversidad, Identificación Y Conservación De Insectos Benéficos.

Mader, E., Spivak, M., Evans, E. (2010). Managing Alternative Pollinators: A Handbook for Beekeepers, Growers, and Conservationists. SARE Handbook 11, NRAES-186.

Manzano, C. (2013). ¿Por qué aparecen plagas y enfermedades en el cultivo? Sitio Web: Greenlands Revolution. Disponible en:
<https://greenlandsrevolution.wordpress.com/2013/08/26/por-que-aparecen-plagas-y-enfermedades-en-el-cultivo/>

Marasas, M., Fernández, V., Baloriani, G., Cap, G., Larrosa, C., Rouaux, J. (2011) Estudio de la Agrobiodiversidad en Sistemas de Producción Hortícola Familiar. Buenos Aires. Argentina. Cuadernos de Agroecología 6(2):1-4.10813.

Marasas M. (Comp.) 2012. El camino de la transición agroecológica. Ediciones INTA. Buenos Aires. Argentina.

Margaría, C. B., y Loíacono, M. S. (2017). Estudio de la colección de microhimenópteros Diaprioidea (Insecta, Hymenoptera) del Museo de La Plata.

Marshall, E. J. P. y Moonen, A.C. (2002). Fields margins in northern Europe: their functions and interactions with agriculture. Agriculture, Ecosystems and Environment 89:5-21.

Matson, P.A., Parton, W. J. Power, A. G., Swif, M. J. (1997) Agricultural intensification and ecosystem properties. Science 277: 504-509.

Metcalf, R.L. (1989). Insect resistance to insecticides. Pestic. Sci. 26: 333-358.

Montero, G. (2004). Malezas e Invasoras de la Argentina: ecología y manejo. Capítulo X: Ecología de las interacciones entre malezas y artrópodos. Editorial Universidad Nacional del Sur. pp. 267-305.



Morales, J., Vásquez, C., Pérez, N. L., Valera, N., Ríos, Y., Arrieche, N., & Querino, R. B. (2007). Especies de *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parasitoides de huevos de lepidópteros en el Estado Lara, Venezuela. *Neotropical Entomology*, 36(4), 542-546.

Morse, J. G.; Bellows, T. S.; Gaston, L. K. (1987). Residual toxicity of acaricides to three beneficial species on California citrus. *Journal of Experimental Entomology* 80: 953-960.

Norris, R. F. & Kogan, M. (2005). Ecology of interaction between weeds and artropods. *Annual Review of Entomology*. 50: 479-503.

Nicholls, C. I. (2000). Manejo de biodiversidad vegetal y el control biológico de insectos-plaga: caso de un viñedo orgánico. *Revista Facultad Nacional de Agronomía* 53:985-1009.

Nicholls, C. I. (2008). Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico. Universidad de Antioquía. Colombia. 294 pp.

Nicholls, C. I. (2009). Bases agroecológicas para diseñar e implementar una estrategia de manejo de hábitat para control biológico de plagas. En: *Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones* (Comp. Altieri M.), pp. 207-228. SOCLA. Medellín, Colombia.

Nicholls, C.I. (2010). Contribuciones agroecológicas para renovar las fundaciones del manejo de plagas. Universidad de California. Berkeley, California.

Norris R, Kogan M. (2000). Interations between weeds, arthropod pest and their natural enemies in managed ecosystems. *Weed Sci.* ; 48(1):94-158.

Novo, M. (2009). La educación ambiental: una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación*, número extraordinario 2009, 195-217.

Oerke, E. C. (2006). Crop losses to pests. *The Journal of Agricultural Science*, 144 (1): 31-43.



Ondarza, P. M., Gonzalez, M., Fillmann, G., Miglioranza K. S. (2014) PBDEs, PCBs and organochlorine pesticides distribution in edible fish from Negro River basin, Argentinean Patagonia. *Chemosphere*. pp. 94:135–142.

Paleologos, M. F.; Flores, C. C.; Sarandon, S. J.; Stupino, S. A.; Bonicatto, M. M. (2008). Abundancia y diversidad de la entomofauna asociada a ambientes seminaturales en fincas hortícolas de La Plata, Buenos Aires, Argentina. *Revista Brasileira de Agroecología* 3 (1):28-40.

Paleologos, M. F.; Flores, C. C. (2014). Principios para el manejo ecológico de plagas. En: S. J. Sarandón, y C. C. Flores, *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables*. (págs. 261-285). La Plata: Edulp.

Perry, L., Dickau, R., Zarrillo, S., Holst, I., Pearsall, D. M., Piperno, D. R., Berman, M. J., Cooke, R. G., Rademaker, K., Ranere, A.J., Raymond, J. S., Sandweiss, D. H., Scaramelli, F., Tarble, K., Zeidler, J. A. (2007) Starch Fossils and the Domestication and Dispersal of Chili Peppers (*Capsicum* spp. L.) in the Americas, *Science*, 315 (5814): 986-988.

Pimentel, D.; McLaughlin, L.; Zepp, A.; Lakitan, B.; Kraus, T.; Kleinman, P.; Selig, G. (1991). Environmental and economic effects of reducing pesticide use. *BioScience*, 41(6): 402-409.

Ponce, G., Cantú, P. C., Flores, A., Badii, M., Zapata, R., López, B., Fernández, I. et al. (2006). Modo de acción de los insecticidas. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León, México.

Prasada, R. D. V.; Reddy, A.; Reddy, S.; Thirumala-Devi, V. K.; Chander Rao, S.; Kumar, V.; Subramaniam, K.; Yellamanda, T.; Nigam, S. N.; Reddy, D. V. R. (2003). The host range of Tobacco streak virus in India and transmission by thrips. *Ann. of Appl. Biol.* 142 (3): 365-368.

Ramilo, D. N. y Prividera, G. (2013). *La agricultura familiar en la Argentina: diferentes abordajes para su estudio - N°20*. - Ediciones INTA. Buenos Aires.

Sans, F.X. (2007). La diversidad de los agroecosistemas. *Revista Ecosistemas*. pp 44-49
Disponible en: <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=463>.



Santadino, M. (2013) First record of native predators on the invasive species *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera:Thaumastocoridae) in *Eucalyptus* in Argentina. *Primer registro de predadores nativos de la especie invasora Thaumastocoris peregrinus (Hemiptera: Thaumastocoridae) en Eucalyptus en la Argentina*. Rev. Soc. Entomol. Argent. vol.72 no.3-4 La Plata.

Sarandón, S. J.; Sarandón, R. (1993) Un enfoque ecológico para una agricultura sustentable En: Goin F. y C. Goñi (Eds.) Bases para una política ambiental de la R. Argentina, Sección III, 19:279-286, HC Diputados de la Pcia. de Buenos Aires.

Sarandón, S. J. (2002). La agricultura como actividad transformadora del ambiente. El Impacto de la Agricultura intensiva de la Revolución Verde. En: "AGROECOLOGIA: El camino hacia una agricultura sustentable", S. J. Sarandón (Editor), Ediciones Científicas Americanas, La Plata. 1: 23-48.

Sarandón, S. J.; Zuluaga, M. S.; Cieza, R.; Gómez, C.; Janjetic, L.; Negrete, E. (2006). Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. *Revista Agroecología*, 1: 19-28.

Sarandón, S. J. (2009) Biodiversidad, agrobiodiversidad y agricultura sustentable: Análisis del Convenio sobre Diversidad Biológica. En *Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones*, Sociedad Científica Latinoamérica de Agroecología. SOCLA 2009, Editor/Compilador: MA Altieri, Publicado por: Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA), Medellín, Colombia. 4: 95-116.

Sarandón, S. J. (2014). El agroecosistema. En: S. J. Sarandón, & C. C. Flores, *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables* (págs. 100-130). La Plata: Edulp.

Sarandón, S. J.; Flores, C. C. (2014). Insustentabilidad de la agricultura actual. En: S. J. Sarandón y C. C. Flores, *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables*. (págs. 13-41). La Plata: Edulp.



Seba, N., Doñate, M. T., Hartmann, B., Baffoni, P., Muzi, E., Cecchini, V., Marloth, A., Bezic, C. (2017). Producción hortícola diversificada en el Valle Inferior del Río Negro. Modelos socio-productivos vigentes y su potencial para la intensificación ecológica. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_seba.pdf.

Smith, S. M. (1996). Biological control with *Trichogramma*: advances, successes, and potential of their use. *Annual Review of Entomology*, 41, 375-406.

Sosa, M. A. (1992). Consideraciones generales sobre resistencia de los insectos a los plaguicidas con especial referencia a los "piretroides". Publicación Miscelánea. Nº 5. INTA EEA Reconquista.

Stupino, S. A.; Frangi, J. L.; Sarandón, S. J. (2006) Diversidad cultivada y agrobiodiversidad vegetal en sistemas hortícolas con diferente manejo en La Plata, Argentina. Belo Horizonte: Asociación Brasileira de Agroecología. Nº 175.

Stupino, S. A.; Iermanó, M. J.; Gargoloff, N. A.; Bonicatto, M. M. (2014). La biodiversidad en los agroecosistemas. En: S. J. Sarandón, & C. C. Flores, *Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables* (págs. 131-158). La Plata: Edulp.

Sweetmore, A.; Rothchild, G. (2001). Perspectives on Pests: Achievements of Research Under the UK Department for International Development's Crop Protection Programme, 1996-2000.

The Plant List. (2010). Disponible en <http://www.theplantlist.org>.

Urban, D. L., O'Neill, R.V. y H.H. Shugart Jr. (1987). Landscape ecology. A hierarchical perspective can help scientists understand spatial patterns. *Bioscience* 37:119-127.

Vicente L., Marasas, M., Sarandón, S. J. (2006). Valoración de la agrobiodiversidad vegetal por productores hortícolas de La Plata (Argentina). En: IV Congreso Brasileiro de Agroecología. Anales. CD ROM. Belo Horizonte, Brasil.



Wojcik, V. A.; Frankie, G. W.; Thorp, R. W.; Hernandez, J. L. (2008). Seasonality in Bees and Their Floral Resource Plants at a Constructed Urban Bee Habitat in Berkeley, California. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 81 (1): 15-28.

Zaar, M. H. (2011). Agricultura urbana: algunas reflexiones sobre su origen y expansión. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 15 de octubre de 2011, Vol. XVI, nº 944. Disponible en: <http://www.ub.es/geocrit/b3w-944.htm>.

ANEXOS

Familia	Especie	Nº IND. (6/01)	Nº IND. (3/02)	Nº IND. (3/03)	Nº IND. (31/03)
Tetranychidae	sp	1			
Bdellidae	sp2			1	
Erythraedidae	sp1		1		
Anystidae	<i>Erythracarus sp</i>			1	
Linyphiidae	sp5			1	
Calligonellidae	sp	1			
Lycosidae	sp3		3		
Thomisidae	sp1	1			
Salticidae	sp2			1	
Philodromidae	sp2		1		
Amaurobiidae	sp		1		
Collembola	Colembolos	14	238		35
Terebrantia	<i>Trips sp2</i>	43	29		6
Grillidae	<i>Gryllus assimilis</i>	1	4		
Anthicidae	sp1	4			
Cantharidae	sp1		1		
Carabidae	<i>Clivina(Semiclivina) sp</i>		1		
Coccinelidae	<i>Eriopsis connexa</i>	1	1		
	<i>Hypodammia variegata</i>		2	1	
Elateridae	<i>Conoderus scalaris</i>	1	3		
Leiodidae	sp2		1		
	sp3				1
Nitidulidae	<i>Cryptarcha sp</i>				2
Scolytidae	sp1		1		
Scydmaenidae	sp1		4		

Staphylinidae	sp1	1			
	Staphylininae		1		
	sp5		1		
Formicidae	<i>Linepithema humile</i>	2			
	<i>Tapinoma</i> sp	3			
Vespidae	sp1	1			
Apidae	<i>Apis mellifera</i>	1	1		3
Halictidae	sp1	88	21	4	4
	<i>Corynura</i> sp	6	4		
Mymaridae	<i>Gonatocerus</i> sp.			1	
Bethylidae	sp2	1			
Platygastridae	sp1		1		
	sp3				1
	sp7			1	
	sp10	1	2		
Nabidae	<i>Nabis</i> sp			1	
Scelionidae	sp		5		
Encyrtidae	Sp2		1		
Trichogrammatidae	sp	1			
Aphidae	sp2	1	5		
	sp3	1	2		4
Lygaeidae	<i>Nysius simulans</i>	7	1		
Pieridae	sp1	1		1	1
Cynipidae	sp		1		
Ceraphronidae	sp1		1		
Cicadellidae	<i>Agalliana ensigera</i>				1
	<i>Bergallia signata</i>		1	2	
	<i>Xerophloea viridis</i>		1	1	
	sp2		1		
	<i>Amplicephalus dubius</i>		1		

	<i>Exitianus obscurinervis</i>		3	6	1
	<i>Exitianus capicola</i>				1
Delphacidae	sp1		3		6
Miroidea	sp3		1		
Cecidomyiidae	sp1		2		
Culicidae	sp2		2		
Nostuidae	sp1		1		
	sp2			2	1
Coreoidea	<i>Harmostes sp1</i>			1	1
TOTAL IND. CAPTURADOS (abundancia)		182	354	25	68
Abundancia por trampa		91	177	12	34
RIQUEZA		23	39	15	15

Tabla 19. Detalle de individuos capturados (abundancia y riqueza) en Cultivo de Morrón, del Sistema Hortícola Rural por fecha de muestreo. En color verde se indican las especies fitófagas, en rojo los parasitoides, en azul los detritívoros, en naranja las depredadoras, en gris los omnívoros y en negro las polinizadoras.

Familia	Especie	Nº ind. (6/01)	Nº ind. (3/02)	Nº ind. (3/03)	Nº ind. (31/03)
Erythraedidae	<i>Balaustium sp (garrapata)</i>	1			
Lycosidae	sp1	1			
	sp2	2	6		
	sp3			2	2
	sp4			4	1
Linyphiidae	Linyphiidae	1			
Thomisadae	<i>Misumenops pallidus</i>	1			1
Collembola (ORDEN)	Colémbolo	27	16	887	88
Terebrantia (SUBORDEN)	<i>Trips sp2</i>	1			
Tubulifera (SUBORDEN)	<i>Trips sp1</i>			1	
Grillidae	<i>Gryllus assimilis</i> (grillo común)	1	1	1	
Carabidae	<i>Trirammatus sp</i> (coleóptero 2)	1			27
Coccinellidae	<i>Hypodammia variegata</i>	1	1	17	
	<i>Eriopis connexa</i>	3	2	1	1
Curculionidae	<i>Naupactus xanthographus</i>				1
	<i>Hypurus bertrandi</i>	4	4	10	
Elateridae	<i>Monocrepidius</i>	4			
Staphylinidae	Staphylinidae sp5	1			

Formicidae	<i>Dorymyrmex</i> sp 1	19			
	<i>Dorymyrmex</i> sp 2	3			
	<i>Dorymyrmex</i> sp 3		2		
	<i>Oxyepoecus</i> sp	1			
	<i>Brachymyrmex</i> sp 1	1			
	<i>Brachymyrmex</i> sp 4			36	
	<i>Tapinoma</i> sp				1
Apidae	<i>Apis mellifera</i>	1			2
Halictidae	Sp 1	34	5	1	
	<i>Corynura</i> sp	5	1		
Cicadellidae	<i>Xerophloea viridis</i>	1	2	1	
	<i>Exitianus obscurinervis</i>		1	3	
	<i>Atanus</i> sp		1	2	
	<i>Agalliana ensigera</i>				2
	<i>Bergallia signata</i>				1
Aphiidae	sp 3	1		2	1
	sp 4	6			
Lygaeidae	<i>Nysius simulans</i> (chinche diminuta)	1			
Elateridae	<i>Conoderus scalaris</i>	4	1		
Histeridae	<i>Phelister rufinotus</i>	1			
Lathridiidae	<i>Melanophtalma</i> sp	1			
Leiodidae	sp4	1			
	sp2			2	
	sp5		1		
	sp3				3
Scolytidae	sp2		1		
Tenebrionidae	sp1		1		
Vespidae	sp2		2	1	1
	<i>Vespula germanica</i>		1		
Nabidae	<i>Nabis</i> sp		4	3	
	<i>Pagasa</i> sp2			1	1
Geocoridae	<i>Geocoris</i> sp		1		
Nymphalidae	sp2		3		
Oribatida (ORDEN)	<i>Cerotezetes aff polpaicoensis</i> (<i>Zetomimus polpaicoensis</i> ?)			1	
Acrididae	<i>Dichroplus elongatus</i>			1	
	<i>Dichroplus pratensis</i>			1	
	<i>Dichroplus maculipennis</i>				1
Delphacidae	sp1				4

TOTAL IND. CAPTURADOS (abundancia)	129	56	978	138
Abundancia por trampa	33	14	245	35
RIQUEZA	29	21	21	17

Tabla 20. Detalle de individuos capturados (abundancia y riqueza) en Cultivo de Morrón, del Sistema Hortícola Periurbano por fecha de muestreo. En color verde se indican las especies fitófagas, en rojo los parasitoides, en azul los detritívoros, en naranja las depredadoras, en gris los omnívoros y en amarillo las polinizadoras.

Familia	Especie	Nº IND. (6/01)	Nº IND. (3/02)	Nº IND. (3/03)	Nº IND. (31/03)
Armadillidiidae	<i>Armadillidium vulgare</i>	63	11	31	15
Bdellidae	sp1	4	7		
	sp2			4	
	sp3		1	5	8
Cunaxidae	sp	1			
Anystidae	<i>Anystis sp 2</i>			1	
Calligonellidae	sp1	2	1		
Stigmaeidae	sp1			1	
Phytoseidae	sp	4		1	
Lycosidae	sp1	7	12	7	5
	sp2	14	6	1	
	sp3		8		
	sp4		1	1	3
Lynphiidae	sp1		1		
	sp4				1
	sp5				1
Tetragnathidae	<i>Glenognatha sp</i>			2	
Thomisidae	sp1	2			
	sp2		1		
Philodromidae	sp1	2			
	sp2		113	28	
Amaurobiidae	sp1	1			
Corinnidae	sp1	16		1	1
	sp2		1		2
Salticidae	sp5		2		1
Anyphaenidae	sp1		5		

	sp2			2	
Lithobiomorpha	n.v. Cienpies	3	1	1	
Collembola	Colémbolo	151	14	46	51
Tubulifera (SUBORDEN)	Trips sp1		10	1	1
Terebrantia (SUBORDEN)	Trips sp2	5	6	15	6
Grillidae	<i>Gryllus assimilis</i>	15	11		3
Tettigoniidae	<i>Conocephalus</i> sp			1	
Acrididae	<i>Dichroplus pratensis</i>		2	1	
	<i>Dichroplus elongatus</i>			2	6
Anthicidae	sp1	5			
	<i>Notoxus</i> sp		1		
Carabidae	sp1			1	
	<i>Trirammatus</i> sp	16	1	1	1
Chrysomelidae	sp1			1	
Coccinelidae	<i>Hypodammia variegata</i>	2		2	
	<i>Eriopis connexa</i>	2			
	<i>Hyperaspis festiva</i>		1	1	
Curculionidae	<i>Naupactus xanthographus</i>		1		
	<i>Naupactus leucoloma</i>				1
	<i>Smycronix argentinensis</i>		2		
	sp2				1
Elateridae	<i>Conoderus scalaris</i>	9	2	2	
	<i>Monocrepidius</i> sp		1		
Lathridiidae	<i>Melanophtalma</i> sp				2
Leiodidae	sp1	1			
	sp2	8	2		
Nitidulidae	<i>Amedisia argentina</i>			1	
	sp2		1		
Scydmaenidae	sp1		7		
Staphylinidae	sp1	3			
	sp2	1			
	Staphylininae				1
	Oxytelinae			1	

Formicidae	<i>Linepithema humile</i>	1			
	<i>Dorymyrmex</i> sp2	1	6		
	<i>Dorymyrmex</i> sp4			5	1
	<i>Tapinoma</i> sp	2		1	2
	<i>Solenopsis</i> sp	21		17	
	<i>Solenopsis richiteri</i>	2	28	20	5
	<i>Brachymyrmex</i> sp1	24	23		
	<i>Brachymyrmex</i> sp4			1	
	<i>Brachymyrmex</i> sp5	4		1	
Vespidae	sp1	1			
	sp2			1	1
	<i>Vespula germanica</i>				1
Pompilidae	sp1				1
	sp2			1	
Apidae	<i>Apis mellifera</i>	2	2	2	8
	<i>Bombus</i> sp		1		
Andrenidae	<i>Rhopitulus</i> sp1	7			
	<i>Psaenythisca</i> sp	2		1	2
Halictidae	sp1	3	1	2	1
	<i>Corynura</i> sp			4	
Crabronidae	<i>Oxybelus fritzi</i>		1		
	sp4			1	
Sphecidae	<i>Sphecodes</i> sp		2		
Bethylidae	sp2				1
Braconidae	sp2				1
	sp3				1
	sp4	1			
	sp5	1	2		1
	sp7		1		
Ichneumonidae	sp1		1		
	sp2			5	
Platygastridae	sp1	1			1
	sp2			1	
	sp5				1
	sp7				1
	sp8		2	1	
Scelionidae	sp		3		
Pteromalidae	<i>Pachyneuron</i> sp				2
	sp3			1	

Eulophidae	sp3	1			
Eupelmidae	<i>Eupelmus vesicularis</i>			1	
Encyrtidae	sp2			1	
Chalcididae	<i>Conura sp</i>		1		
	sp1				1
Mymaridae	<i>Gonatocerus sp.</i>	1			2
Trichogrammatidae	sp	1			
Ceraphronidae	sp1		1		
	sp2	1			
Diapriidae	sp1				1
Cicadellidae	<i>Agalliana ensigera</i>	3	3	5	
	<i>Bergallia signata</i>			2	
	<i>Xerophloea Viridis</i>	5		1	
	<i>Xerophloea sp</i>	1			
	Sp1	7			
	<i>Amplicephalus dubius</i>	5	4	1	1
	<i>Amplicephalus marginellanus</i>	1			
	<i>Amplicephalus sp</i>		1		
	<i>Spangbergiella vulnerata</i>			1	
	<i>Paratanus exitiosus</i>			1	2
	<i>Circulifer tenellus</i>		1		
	<i>Exitianus obscurinervis</i>	1	11	2	1
	<i>Exitianus capicola</i>	3	3	1	
	<i>Curtara sp</i>		3		1
Delphacidae	<i>Idiosystatus sp</i>	1			
Aphidae	sp1		14	3	
	sp2	5	17	1	7
	sp3	2	36		19
	sp4			8	
Lygaeidae	<i>Nysius simulans</i>	12	1		
Reduviidae	<i>Atrachelus cinereus</i>				3
Nabidae	<i>Pagasa sp1</i>	1			1
	<i>Pagasa sp3</i>		1	1	
	<i>Nabis sp</i>	1	1		1
	<i>Geocoris sp</i>		2		
Pentatomoidea	<i>Dichelops furcatus</i>			3	
Miridae	sp3		1		
Coreoidea	<i>Harmostes sp 2</i>				1
Cecidomyiidae	sp2			1	

Culicidae	sp2	1			
Nymphalidae	sp3		1		
Nostuidae	sp2		1		
TOTAL IND. CAPTURADOS (abundancia)		463	409	260	182
Abundancia por trampa		232	205	130	91
RIQUEZA		58	62	61	49

Tabla 21. Detalle de individuos capturados (abundancia y riqueza) en Zona Operativa, del Sistema Hortícola Rural por fecha de muestreo. En color verde se indican las especies fitófagas, en rojo los parasitoides, en azul los detritívoros, en naranja las depredadoras, en gris los omnívoros y en amarillo las polinizadoras.

Familia	Especie	Nº IND. (6/01)	Nº IND. (3/02)	Nº IND. (3/03)	Nº IND. (31/03)
Armadillidiidae	<i>Armadillidium vulgare</i>	98	6	10	1
Tetranychidae	sp1	15	2	1	
Bdellidae	sp1	21			
Erythraeidae	<i>Balaustium sp</i>	5			
Anystidae	<i>Anystis sp 1</i>			1	
Calligonellidae	sp1	4	1		
Lycosidae	sp2			1	
	sp3		4		
Lynphiidae	sp4		1		
Tetragnathidae	<i>Glenognatha sp</i>		1		
Phytoseidae	sp1	1			
Laelapidae	sp1	1			
Stigmaeidae	sp1	2			
	sp2	1			
Amaurobiidae	sp	10			

Philodromidae	sp1	5			
	sp2		1	1	
Corinnidae	sp1	2		1	
	sp2		2		
Salticidae	sp5				1
Anyphaenidae	sp1		3		
Collembola (ORDEN)	Colémbolos	22	33	426	528
Tubulifera (SUBORDEN)	Trips sp1		1		
Terebrantia (SUBORDEN)	Trips sp2	5	1	2	2
Grillidae	<i>Gryllus assimilis</i>	9	2		
Acrididae	<i>Dichroplus elongatus</i>			4	
	<i>Dichroplus pratensis</i>	4	2	2	
Anthicidae	sp1	1			
Cantharidae	sp1			1	
Carabidae	Sp1				1
	<i>Trirammatus</i>	1	1		
Chrysomelidae	<i>Myochorus</i> sp	1			
Coccinellidae	<i>Eriopsis connexa</i>			1	
Curculionidae	sp1		2		
Elateridae	<i>Conoderus scalaris</i>	1	1	1	1
Lathridiidae	<i>Melanophtalma</i> sp		1		1
Leiodidae	sp2	2			
Staphylinidae	Staphylininae				1
Tenebrionidae	sp1	1	1		
Scydmaenidae	sp1		2		
Bostrychidae	sp1			1	
Formicidae	<i>Dorymyrmex</i> sp1		16		
	<i>Dorymyrmex</i> sp 2	2			
	<i>Dorymyrmex</i> sp3			2	
	<i>Dorymyrmex</i> sp4				1
	<i>Tapinoma</i> sp	3	3	3	4
	<i>Solenopsis</i> sp	7		1	
	<i>Solenopsis richteri</i>		7	1	1
	<i>Brachymyrmex</i> sp1	9			
	<i>Brachymyrmex</i> sp4			1	1
Vespidae	sp1	1			
	sp2				1
	<i>Vespula germanica</i>			1	

Pompilidae	sp1			4	
	sp2				1
	<i>Pepsis sp</i>	1			
Apidae	<i>Apis melifera</i>	4		4	2
Andrenidae	<i>Rhopitulus sp</i>		1		
Halictidae	sp1	6	3	7	3
	<i>Corynura sp</i>	2	1	2	
	<i>Dialictus sp</i>		1		
Sphecidae	<i>Sphecodes sp1</i>	3	1		
Cicadellidae	<i>Exitianus obscurinervis</i>	1			1
	<i>Agalliana ensigera</i>	2			
	<i>Xerophloea Viridis</i>	3	3	1	2
	<i>Paratanus exitiosus</i>	1	5	1	
	<i>Planicephalus sp</i>		9	2	
	<i>Circulifer tenellus</i>	11	17	16	8
	<i>Amplicephalus dubius</i>		1		
<i>Spangbergiella vulnerata</i>		2			
Bethylidae	sp2		1		
Braconidae	sp5				1
Platygastridae	sp2	1			
	sp6	5			
	sp9	1		1	
	sp10		1		
Scelionidae	sp	1	2		
Mymaridae	<i>Polynema sp.</i>				1
	<i>Gonatocerus sp.</i>	2		3	
Encyrtidae	sp1		1		
Ceraphronidae	sp1		1		
Diapriidae	<i>Trichopria sp</i>		1		
Aphelinidae	sp1				1
Pteromalidae	sp2			1	
Aphiidae	sp2	1	4	1	
	sp3	3	3		5
	sp4			4	
Lygaeidae	<i>Nysius simulans</i>	87	3	1	
Nabidae	<i>Pagasa sp1</i>		3		
	<i>Pagasa sp3</i>		1		
	<i>Nabis sp</i>	1			

Coreoidea	<i>Harmostes sp 2</i>		1		
Cecidomyiidae	sp1				3
Culicidae	sp2	4	4	1	
Pieridae	sp1	1			
TOTAL IND. CAPTURADOS (abundancia)		375	164	511	572
Abundancia por trampa		94	41	128	143
RIQUEZA		48	47	35	24

Tabla 22. Detalle de individuos capturados (abundancia y riqueza) en Zona Operativa, del Sistema Hortícola Periurbano por fecha de muestreo. En color verde se indican las especies fitófagas, en rojo los parasitoides, en azul los detritívoros, en naranja las depredadoras, en gris los omnívoros y en amarillo las polinizadoras.

Familia	Especie	Nº IND. (6/01)	Nº IND. (3/02)	Nº IND. (3/03)	Nº IND. (31/03)
Armadillidiidae	<i>Armadillidium vulgare</i>	64	64	7	40
Erythraedidae	<i>Charletonia sp 1</i>			1	
Anystidae	<i>Erythracarus sp</i>			2	
Thomisidae	sp1			1	2
Formicidae	<i>Solenopsis sp</i>	32	2		
	<i>Solenopsis richteri</i>		1		
	<i>Tapinoma sp</i>			8	
	<i>Linepitema humile</i>		1		
	<i>Brachymyrmex sp1</i>	6	3		
	<i>Brachymyrmex sp5</i>	2			
	<i>Dorymyrmex sp2</i>		11	14	
	<i>Dorymyrmex sp3</i>		4		
	<i>Dorymyrmex sp4</i>		4	21	
Apidae	<i>Apis mellifera</i>		3		
Dryinidae	<i>Gonatoupus sp</i>	1			

Lygaeidae	<i>Nysius simulans</i>	1			
Calligonellidae	sp		1		
Lycosidae	sp2		1		
	sp3		1		
Philodromidae	sp2		6	2	
Terebrantia	<i>Trips sp2</i>		19	2	
Grillidae	<i>Gryllus assimilis</i>		8		
Acrididae	<i>Dichroplus pratensis</i>		2		
	<i>Dichroplus elongatus</i>			1	
Carabidae	<i>Trirammatus</i>		1		
Lathridiidae	<i>Melanophthalma sp</i>		2		1
Andrenidae	<i>Acamptopoeum prinni</i>		1		
Halictidae	sp1		10	8	
	<i>Corynura sp</i>			4	
Crabronidae	<i>Oxybelus fritzi</i>		1		
Cicadellidae	sp1		4		
	<i>Spangbergiella vulnerata</i>		3	8	
	<i>Circulifer sp</i>		2	2	
	<i>Circulifer tenellus</i>			2	
	<i>Amplicephalus dubius</i>			1	
Aphiidae	sp2		3	3	
	sp3		83		3
	sp4			10	
Salticidae	sp4			1	
	sp5				1
Collembola	Colembolos			3	
Anthicidae	Notoxus sp			1	
Curculionidae	<i>Otiorhynchus sulcatus</i>				1
Coccinellidae	<i>Hypodammia variegata</i>			10	
	<i>Eriopsis connexa</i>			1	
Vespidae	<i>Vespula germanica</i>				1
	sp2			1	
Pompilidae	sp1				2
	<i>Pepsis sp</i>			1	
Andrenidae	sp2			1	
Scelionidae	sp			2	
Pteromalidae	sp3			1	
Aphelinidae	sp			2	

Eulophidae	sp1			1	
Chalcididae	sp1			1	1
Reduviidae	<i>Atrachelus cinereus</i>				1
Delphacidae	sp1			1	
Culicidae	sp2			3	
TOTAL IND. CAPTURADOS (abundancia)		106	241	127	53
Abundancia por trampa		53	121	64	27
RIQUEZA		6	26	33	10

Tabla 23. Detalle de individuos capturados en parche Cortina Rompe-Vientos, del Sistema Hortícola Rural por fecha de muestreo. En color verde se indican las especies fitófagas, en rojo los parasitoides, en azul los detritívoros, en naranja las depredadoras, en gris los omnívoros y en amarillo las polinizadoras.

Familia	Especie	Nº ind. (6/01)	Nº ind. (3/02)	Nº ind. (3/03)	Nº ind. (31/03)
Armadillidiidae	<i>Armadillidium vulgare</i>	37	8		
Tetranychidae	<i>Bryobia</i> sp			1	
Bdellidae	sp1	1			
Lycosidae	sp1	8			1
	sp2	1	9		
	sp3				2
Linyphiidae	sp1	1	31		
Thomisadae	<i>Misumenops pallidus</i>	1			
Philodromidae	sp2		56		1
Corinnidae	sp1	7			
Lithobiomorpha (ORDEN)	sp1 (cienpiés)		2		
	sp2 (cienpiés)	1			

Collembola (ORDEN)	Colémbolo	99	27	5	5
Terebrantia (SUBORDEN)	Trips			1	
Grillidae	<i>Gryllus assimilis</i>	2	5		
	<i>Microgryllus palipes</i>	3			
Acrididae	<i>Dichroplus elongatus</i>		2		1
	<i>Dichroplus pratensis</i>	4	6		
Anthicidae	sp1	1			
	sp2	2			
Carabidae	<i>Tetragonoderus</i>	1			
	<i>Trirammatius</i>	4	1		
	<i>Metius obscurus</i>	3			
Cerambycidae	<i>Acanthoderes jaspidea</i>	1			
	sp1	1			
Coccinelidae	<i>Eriopis connexa</i>	1			1
Curculionidae	<i>Naupactus leucoloma</i>	1	1		
	<i>Otiorhynchus ovatus</i>				3
Elateridae	<i>Conoderus scalaris</i>		2		
Lathridiidae	<i>Melanophtalma sp</i>	4			
Leiodidae	sp2	8	3		
	sp3	1			
	sp5		1		
Nitidulidae	<i>Cryptarcha sp</i>	1			
Staphylinidae	sp2	1			
	sp5	2			
Tenebrionidae	<i>Scotobius miliaris</i>	4	2		

Formicidae	<i>Dorymyrmex</i> sp1		17		
	<i>Dorymyrmex</i> sp4		2		
	<i>Brachymyrmex</i> sp2				2
	<i>Solenopsis</i> sp	104			
Vespidae	<i>Vespula germanica</i>				1
Pompilidae	sp1		1		
Apidae	<i>Apis mellifera</i>	1			1
Andrenidae	<i>Rhopitulus</i> sp	1			
Halictidae	sp1	1			
Crabronidae	<i>Oxybelus fritzi</i>		1		
	sp1	2			
Braconidae	sp5	17	2		
	sp6		2		
Platygastridae	sp1		2		
Figitidae	sp1	1			
Chalcididae	sp1		1		
Ceraphronidae	sp3			1	
Diapriidae	<i>Trichopria</i> sp	1			
Cicadellidae	<i>Rhytidodus decimusquartus</i>	1			
	sp1		1		
Delphacidae	sp1			1	
Aphidae	sp2		2	1	
	sp3				1
Lygaeidae	<i>Nysius simulans</i>		1		
Nabidae	sp1	1			
Chironomidae	sp1	1			
Culicidae	sp1	1			
	sp2	1	1		
Nostuidae	sp1	1			
TOTAL IND. CAPTURADOS (abundancia)		336	189	10	19

Abundancia por trampa	168	95	5	10
RIQUEZA	43	27	6	11

Tabla 24. Detalle de individuos capturados en parche Cortina Rompe-Vientos, del Sistema Hortícola Periurbano por fecha de muestreo. En color verde se indican las especies fitófagas, en rojo los parasitoides, en azul los detritívoros, en naranja las depredadoras, en gris los omnívoros y en amarillo las polinizadoras.

Familia	Especie	Nº IND. (6/01)	Nº IND. (3/02)	Nº IND. (3/03)	Nº IND. (31/03)
Armadillidiidae	<i>Armadillidium vulgare</i>	63	11	31	15
Bdellidae	sp1	4	7		
	sp2			4	
	sp3		1	5	8
Cunaxidae	sp	1			
Anystidae	<i>Anystis sp 2</i>			1	
Calligonellidae	sp1	2	1		
Stigmaeidae	sp1			1	
Phytoseidae	sp	4		1	
Lycosidae	sp1	7	12	7	5
	sp2	14	6	1	
	sp3		8		
	sp4		1	1	3
Lynphiidae	sp1		1		
	sp4				1
	sp5				1
Tetragnathidae	<i>Glenognatha sp</i>			2	
Thomisadae	sp1	2			
	sp2		1		
Philodromidae	sp1	2			
	sp2		113	28	
Amaurobiidae	sp1	1			
Corinnidae	sp1	16		1	1
	sp2		1		2
Salticidae	sp5		2		1
Anyphaenidae	sp1		5		

	sp2			2	
Lithobiomorpha	Cienpies	3	1	1	
Collembola	Colémbolo	151	14	46	51
Tubulifera (SUBORDEN)	Trips sp1		10	1	1
Terebrantia (SUBORDEN)	Trips sp2	5	6	15	6
Grillidae	<i>Gryllus assimilis</i>	15	11		3
Tettigoniidae	<i>Conocephalus sp</i>			1	
Acrididae	<i>Dichroplus pratensis</i>		2	1	
	<i>Dichroplus elongatus</i>			2	6
Anthicidae	sp1	5			
	<i>Notoxus sp</i>		1		
Carabidae	sp1			1	
	<i>Trirammatius</i>	16	1	1	1
Chrysomelidae	sp1			1	
Coccinelidae	<i>Hypodammia variegata</i>	2		2	
	<i>Eriopis connexa</i>	2			
	<i>Hyperaspis festiva</i>		1	1	
Curculionidae	<i>Naupactus xanthographus</i>		1		
	<i>Naupactus leucoloma</i>				1
	<i>Smycronix argentinensis</i>		2		
	sp2				1
Elateridae	<i>Conoderus scalaris</i>	9	2	2	
	<i>Monocrepidius</i>		1		
Lathridiidae	<i>Melanophthalma sp</i>				2
Leiodidae	sp1	1			
	sp2	8	2		
Nitidulidae	<i>Amedisia argentina</i>			1	
	sp2		1		
Scydmaenidae	sp1		7		
Staphylinidae	sp1	3			
	sp2	1			
	Staphylininae				1
	Oxytelinae			1	

Formicidae	<i>Linepithema humile</i>	1			
	<i>Dorymyrmex</i> sp2	1	6		
	<i>Dorymyrmex</i> sp4			5	1
	<i>Tapinoma</i> sp	2		1	2
	<i>Solenopsis</i> sp	21		17	
	<i>Solenopsis richiteri</i>	2	28	20	5
	<i>Brachymyrmex</i> sp1	24	23		
	<i>Brachymyrmex</i> sp4			1	
	<i>Brachymyrmex</i> sp5	4		1	
Vespidae	sp1	1			
	sp2			1	1
	<i>Vespula germanica</i>				1
Pompilidae	sp1				1
	sp2			1	
Apidae	<i>Apis mellifera</i>	2	2	2	8
	<i>Bombus</i> sp		1		
Andrenidae	<i>Rhopitulus</i> sp1	7			
	<i>Psaenythia</i> sp	2		1	2
Halictidae	sp1	3	1	2	1
	<i>Corynura</i> sp			4	
Crabronidae	<i>Oxybelus fritzi</i>		1		
	sp4			1	
Sphecidae	<i>Sphecodes</i> sp		2		
Bethylidae	sp2				1
Braconidae	sp2				1
	sp3				1
	sp4	1			
	sp5	1	2		1
	sp7		1		
Ichneumonidae	sp1		1		
	sp2			5	
Platygastridae	sp1	1			1
	sp2			1	
	sp5				1
	sp7				1
	sp8		2	1	
Scelionidae	sp		3		
Pteromalidae	<i>Pachyneuron</i> sp				2
	sp3			1	

Eulophidae	sp3	1			
Eupelmidae	<i>Eupelmus vesicularis</i>			1	
Encyrtidae	sp2			1	
Chalcididae	<i>Conura sp</i>		1		
	sp1				1
Mymaridae	<i>Gonatocerus sp.</i>	1			2
Trichogrammatidae	sp	1			
Ceraphronidae	sp1		1		
	sp2	1			
Diapriidae	sp1				1
Cicadellidae	<i>Agalliana ensigera</i>	3	3	5	
	<i>Bergallia signata</i>			2	
	<i>Xerophloea viridis</i>	5		1	
	<i>Xerophloea sp</i>	1			
	Sp1	7			
	<i>Amplicephalus dubius</i>	5	4	1	1
	<i>Amplicephalus marginellanus</i>	1			
	<i>Amplicephalus sp</i>		1		
	<i>Spangbergiella vulnerata</i>			1	
	<i>Paratanus exitiosus</i>			1	2
	<i>Circulifer tenellus</i>		1		
	<i>Exitianus obscurinervis</i>	1	11	2	1
	<i>Exitianus capicola</i>	3	3	1	
<i>Curtara sp</i>		3		1	
Delphacidae	<i>Idiosystatus sp</i>	1			
Aphiidae	sp1		14	3	
	sp2	5	17	1	7
	sp3	2	36		19
	sp4			8	
Lygaeidae	<i>Nysius simulans</i>	12	1		
Reduviidae	<i>Atrachelus cinereus</i>				3
Nabidae	<i>Pagasa sp1</i>	1			1
	<i>Pagasa sp3</i>		1	1	
	<i>Nabis sp</i>	1	1		1
	<i>Geocoris sp</i>		2		
Pentatomoidea	<i>Dichelops furcatus</i>			3	
Miridae	sp3		1		
Coreoidea	<i>Harmostes sp 2</i>				1
Cecidomyiidae	sp2			1	

Culicidae	sp2	1			
Nymphalidae	sp3		1		
Nostuidae	sp2		1		
TOTAL IND. CAPTURADOS (abundancia)		463	409	260	182
Abundancia por trampa		116	103	65	46
RIQUEZA		58	62	61	49

Tabla 25. Detalle de individuos capturados en parche Monte Frutal Abandonado, del Sistema Hortícola Rural por fecha de muestreo. En color verde se indican las especies fitófagas, en rojo los parasitoides, en azul los detritívoros, en naranja las depredadoras, en gris los omnívoros y en amarillo las polinizadoras.

Familia	Especie	Nº ind. (6/01)	Nº ind. (3/02)	Nº ind. (3/03)	Nº ind. (31/03)
Armadillidiidae	<i>Armadillidium vulgare</i>	447	137	39	7
Bdellidae	sp2			1	
Oribatida (Cryptostigmata)	<i>Cerotezetes aff polpaicoensis</i>			1	
Lycosidae	sp1		14		2
	sp2	2		1	
	sp3	12		6	5
	sp4	1		9	
Linyphiidae	sp1		48		
	sp5			4	
Salticidae	sp1		1		
	sp3			1	
Sparassidae	Sp			1	
Amaurobiidae	Sp	1		1	
Corinnidae	sp2			3	
Collembola (ORDEN)	Colémbolos			13	
Terebrantia (SUBORDEN)	Trips			17	1
Grillidae	<i>Gryllus assimilis</i>	1	1		
Acrididae	<i>Dichroplus elongatus</i>			5	
	<i>Dichroplus pratensis</i>		1	9	

	<i>Baeacris punctulata</i>			2	
Carabidae	<i>Trirammatius</i>	2	23	3	1
Coccinellidae	<i>Hypodammia variegata</i>	1			
Curculionidae	<i>Naupactus leucoloma</i>		1	1	1
	<i>Aramigus tessellatus</i>	1			
	<i>Otiorhynchus sulcatus</i>	1	1		5
	<i>Otiorhynchus ovatus</i>	14			
	<i>Tychina sp</i>	1			
	<i>Tychina sp2</i>			1	
Lathridiidae	<i>Melanophtalma sp</i>		1		1
Elateridae	<i>Conoderus scalaris</i>			2	
	<i>Monocrepidius</i>	2			1
Leiodidae	sp2		1	2	
	sp3		2		3
	sp 5	1			
Nitidulidae	<i>Cryptarcha sp</i>		2	8	4
	sp1	2			
Tenebrionidae	<i>Scotobius miliaris</i>		2		
	sp1	1			
Formicidae	<i>Linephtema humile</i>	1			
	<i>Dorymyrmex sp 1</i>	2285		21	
	<i>Dorymyrmex sp 4</i>		4450	19	
	<i>Tapinoma sp</i>			1	
	<i>Solenopsis sp</i>	113			
	<i>Brachymyrmex sp1</i>				1
	<i>Brachymyrmex sp2</i>				30

	<i>Brachymyrmex</i> sp4			42	
	<i>Brachymyrmex</i> sp6			2	
Vespidae	sp1			4	
Pompilidae	Sp			1	
Apidae	<i>Apis mellifera</i>	1	1		1
Halictidae	sp1			2	2
	<i>Corynura</i> sp			2	
Cicadellidae	<i>Paratanus exitiosus</i>				2
	<i>Planicephalus</i> sp				1
	<i>Curtara</i> sp				1
Dryinidae	Sp			1	
Eurytomidae*	<i>Eurytoma</i> sp	1			
Nymphalidae	sp2	1			
Platygastridae	sp3			1	
	sp10		1		
Encyrtidae	sp2			3	
Diapriidae	sp2			1	
Scelionidae	Sp		2		
Aphidae	sp2		1	10	
	sp3			4	1
Nabidae	<i>Pagasa</i> sp		1		
Miridae	sp3		2		
Pentatomoidea	sp2			3	
Cecidomyiidae	sp1			1	
Mantidea	<i>Cotopterix</i> sp			1	
Nostuidae**	sp3			2	
TOTAL IND. CAPTURADOS (abundancia)		2892	4693	251	70
Abundancia por trampa		723	1174	63	18
RIQUEZA		22	21	41	19

Tabla 26. Detalle de individuos capturados en parche Monte Frutal Abandonado, del Sistema Hortícola Periurbano por fecha de muestreo. En color verde se indican las especies fitófagas, en rojo los parasitoides, en azul los detritívoros, en naranja las depredadoras, en gris los omnívoros y en amarillo las polinizadoras.

ENTREVISTA A PRODUCTORES HORTÍCOLAS

Objetivos

- Caracterizar al productor y su familia.
- Conocer las prácticas agrícolas que realiza el productor en torno al manejo de la plagas y de los cultivos de morrón.

Lugar y fecha:

Nombre completo del productor:

A. Eje: EL PRODUCTOR Y SU FAMILIA

1. ¿De dónde viene? ¿Cuándo llegó a la zona?
2. ¿Qué edad tiene? ¿Cómo está compuesta su familia?
3. ¿Hay algún integrante que no viva con Ud. pero le envía remesas?
4. ¿Hay alguna persona de la familia que ayuda frecuentemente? ¿Cuándo?
5. ¿Desde cuándo se dedica a la producción? ¿Cómo aprendió lo que sabe?

B. Eje: TIERRA

1. ¿Desde cuándo trabaja en esta chacra? ¿Cuántas hectáreas posee?
2. ¿Qué tipo de arreglo contractual tiene? ¿Cada cuánto paga? ¿En dinero o a porcentaje de la producción?

C. Eje: VINCULACIONES

1. ¿Pertenece a alguna asociación de productores? ¿Cuál?
2. ¿Por qué se asoció? ¿Para qué sirve estar asociado?
3. ¿Tiene algún tipo de asistencia técnica? ¿De quién?
4. ¿Cómo se entera de las novedades productivas?
5. ¿Tiene rensa?

D. Eje: TRABAJO

1. ¿Tiene ayuda para los trabajos? ¿De quién?
2. ¿Cómo se dividen los trabajos?
3. ¿Contrata mano de obra? ¿Cuántos? ¿Para qué tarea y en qué épocas?
4. En cuanto a los medieros ¿qué actividades hacen? ¿Qué aportan?
5. ¿La señora colabora? ¿En qué trabajo colabora?
6. Los chicos, ¿en qué trabajos colaboran?

E. Eje: MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

1. ¿De qué maquinarias dispone, y qué herramientas?
2. ¿Tiene algún medio de transporte? ¿Cuál? ¿De qué año?

F. Eje: CULTIVOS

1. ¿Cuántas hectáreas cultivó la temporada? Chequear con las observaciones
2. ¿Cuáles son los cultivos más importantes para usted y su familia?
3. Sobre los cultivos y las plagas del morrón:
 - a. ¿Cómo prepara el suelo?
 - b. ¿Cómo obtuvo los plantines?
 - c. ¿Cuándo trasplanta habitualmente?
 - d. ¿Fertiliza? ¿Con qué? ¿Cuándo? ¿Cuántas veces fertiliza el morrón en la temporada?
 - e. ¿Qué otra labor realiza? (Tutorado, aporque, sombreado, control de malezas)
 - f. ¿Tiene plagas en los morrones? ¿Cuál es la más importante y cuál la menos importante?
 - g. ¿Qué hace para controlarlas?
 - h. ¿Podemos ver dónde guarda los plaguicidas?

G. Eje: ECONOMÍA

1. ¿Dónde vende su producción? ¿Quién es el responsable de la comercialización?
2. ¿Dónde vende el morrón? ¿Cómo los vende? (Por cajón por kilo) ¿Embalado o sin embalar?
3. ¿Por qué los cultiva?
4. ¿Hace algún tipo de conserva? En caso afirmativo, ¿Qué hace con las conservas? (autoconsumo, venta)
5. ¿Recibe algún tipo de ayuda? (AT, créditos, programa de compras)
6. ¿Ud. sabe qué hicimos en la temporada y para qué?

Figura 28. Modelo de entrevista realizada a los productores de los sistemas hortícolas rural y periurbano.