

IMPACTO DE LOS CULTIVOS ORGÁNICOS SOBRE LA DIVERSIDAD DE  
INSECTOS: UNA REVISIÓN DE INVESTIGACIONES RECIENTES

MARIA NATALIA MONTAÑEZ VELASQUEZ

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES  
MAESTRIA EN CONSERVACIÓN Y USO DE LA BIODIVERSIDAD  
BOGOTÁ, D.C.

2014

IMPACTO DE LOS CULTIVOS ORGÁNICOS SOBRE LA DIVERSIDAD DE  
INSECTOS: UNA REVISIÓN DE INVESTIGACIONES RECIENTES

MARIA NATALIA MONTAÑEZ VELASQUEZ

Monografía para optar al título de Magister en Conservación y Uso de la  
Biodiversidad

ASESORA:

Phd Angela Rocio Amarillo Suarez

Profesora asociada Pontificia Universidad Javeriana

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES

MAESTRIA EN CONSERVACIÓN Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

BOGOTÁ, D.C.

2014

*A mis padres y mi hermano:  
por su compañía y por ser el mejor ejemplo  
de vida, respeto, honestidad y cariño.*

## AGRADECIMIENTOS

La autora expresa su agradecimiento a:

La Pontificia Universidad Javeriana, ya que a través de su base de datos se pudieron recolectar los estudios aquí analizados.

A la profesora Angela Amarillo por su esfuerzo, dedicación y colaboración constante en la tutoría de este estudio.

A la profesora Neidy Clavijo por sus comentarios y aportes al protocolo de esta revisión

## CONTENIDO

|  | pág |
|--|-----|
| <u>0. INTRODUCCIÓN</u>                                 | 13  |
| <u>1. METODOLOGÍA</u>                                  | 18  |
| <u>1.1 FUENTE DE DATOS</u>                             | 18  |
| <u>1.2 TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN</u>    | 19  |
| <u>1.3 ANÁLISIS DESCRIPTIVO</u>                        | 20  |
| <u>1.4 METANÁLISIS</u>                                 | 20  |
| <u>2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>                       | 23  |
| <u>2.1 RIQUEZA TAXONÓMICA</u>                          | 23  |
| <u>2.2 ABUNDANCIA TAXONÓMICA</u>                       | 27  |
| <u>2.3 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE GREMIOS TRÓFICOS</u>    | 30  |
| <u>2.4 TAMAÑO DEL EFECTO EN CATEGORÍAS DEL PAISAJE</u> | 33  |
| <u>3. LIMITACIONES DE ESTE ESTUDIO</u>                 | 35  |
| <u>4. CONCLUSIONES</u>                                 | 36  |
| <u>5. RECOMENDACIONES</u>                              | 37  |
| <u>6. BIBLIOGRAFÍA</u>                                 | 38  |
| <u>7. ANEXOS</u>                                       | 58  |

## LISTA DE TABLAS

|  | pág |
|--|-----|
| Tabla 1. Meta-análisis del efecto de la agricultura orgánica sobre la riqueza de especies.   | 24  |
| Tabla 2. Meta-análisis del efecto de la agricultura orgánica sobre la abundancia de especies.  | 29  |
| Tabla 3. Meta-análisis del efecto de la agricultura orgánica sobre la riqueza de especies y abundancia de insectos a nivel de categorías de paisaje. | 34  |

## LISTA DE FIGURAS

|  | pág |
|--|-----|
| Figura 1. Efecto del tipo de sistema agrícola sobre la riqueza<br>proporcional de especies de insectos | 27  |
| Figura 2. Efecto del tipo de sistema agrícola sobre la abundancia<br>proporcional de insectos          | 28  |
| Figura 3. . Efecto del tipo de sistema agrícola sobre la riqueza<br>de gremios tróficos                | 32  |

## LISTA DE ANEXOS

|  | pág |
|--|-----|
| Anexo A. Estudios incluidos en este artículo.  | 58  |
| Anexo B. Especies de insectos y su presencia en cultivos orgánicos o convencionales. | 65  |



## GLOSARIO

**ABUNDANCIA:** se refiere al número de individuos de cada especie o totales del estudio colectados y descritos en los artículos seleccionados.

**AGRICULTURA CONVENCIONAL:** se refiere a la práctica agrícola aceptada como norma y predominante. Desde la Segunda Guerra Mundial (principalmente en el mundo industrializado), la agricultura convencional se ha convertido en una forma de agricultura caracterizada por la mecanización, los monocultivos y el uso de insumos sintéticos como fertilizantes químicos, plaguicidas y organismos modificados genéticamente, centrándose en lograr productividad y rentabilidad máximas, y tratando los productos agrícolas como mercancías. La comunidad orgánica utiliza la expresión “agricultura convencional” para referirse a todos los sistemas agrícolas no orgánicos, desde los monocultivos más industrializados, hasta las prácticas de gestión integrada de plagas que se basan en comunidades ecológicas, pero permiten el uso de insumos sintéticos (Parra *et al.* 2004).

**AGRICULTURA ORGÁNICA:** la agricultura orgánica es concebida como un enfoque holístico de la agricultura al considerar una interrelación profunda entre la producción y el ambiente (Mannion 1995 citado por Cáceres 2002). Entre sus características están el promover la protección de los suelos y los cultivos a través de prácticas tales como el reciclado de nutrientes y de materia orgánica (usando compost y coberturas de suelo), la rotación de cultivos, el control biológico o mecánico de plagas y malezas, así como la prohibición del uso de pesticidas, herbicidas y fertilizantes sintéticos. Aunque existen algunas diferencias conceptuales con otros enfoques alternativos, conceptos

relacionados con el de agricultura orgánica son los de “agroecología” (Altieri 1987; Altieri y Nicholls 2000), y “agricultura biodinámica” (Koepf 1976; Childs 1995).

**GREMIO TRÓFICO:** conjunto de especies que comparten un recurso y lo utilizan en forma semejante. Por ejemplo insectívoros, granívoros, folívoros, entre otros (Root 1967). Dentro de un gremio trófico puede haber grupos que no están relacionados taxonómicamente.

**RIQUEZA TAXONÓMICA:** se refiere al número de especies de insectos identificadas y descritas en los artículos estudiados.

**TAMAÑO DEL EFECTO.** En estudios de meta-análisis, expresa cuánto de la variable dependiente se puede controlar, predecir o explicar por la variable independiente (Snyder y Lawson, 1993) o en qué grado la hipótesis nula es falsa (Cohen 1988); en definitiva el tamaño del efecto, como la misma palabra tamaño expresa, permite hablar de magnitudes, de diferencias grandes o pequeñas y consiguientemente de la relevancia de la diferencia encontrada.

## RESUMEN

El uso de la tierra y la conversión a agroecosistemas convencionales es una de las causas de pérdida de la biodiversidad. En contraste, la agricultura orgánica debido a prácticas que favorecen el cuidado del ambiente, es vista como una forma alternativa que promueve un aumento de la biodiversidad en agrosistemas. A la fecha no existen trabajos publicados que sintetizen información a este respecto exclusivamente para insectos, siendo este uno de los grupos que mayor impacto genera en cultivos. Combinando herramientas de la revisión clásica y del metaanálisis, analizamos los resultados de 35 estudios que comparan la diversidad de insectos en cultivos orgánicos y convencionales para determinar si los primeros posibilitan un mejor espacio de conservación para los insectos. Encontramos que la riqueza de especies y su abundancia es significativamente mayor en cultivos orgánicos. Los estudios registraron una alta heterogeneidad tanto para riqueza de especies como para abundancia. Así mismo, los cultivos orgánicos registraron una mayor riqueza por gremios tróficos. Los insectos fueron 34% más abundantes en cultivos orgánicos. Al comparar los estudios en relación con categorías de paisaje (parcela, granja, estudios con matriz de paisaje) los cultivos orgánicos tienen efecto positivo, siendo el efecto mayor en la categoría de parcela. Esta revisión muestra además que hay una gran necesidad de estudios de esta naturaleza en el neotrópico y que es importante desarrollar investigaciones a nivel la complejidad de redes con el fin de comprender, además de la riqueza taxonómica y funcional, la dinámica de las interacciones en estos agrosistemas.

Palabras clave: Insectos. Riqueza de especies. Abundancia. Sistemas agrícolas. Meta-análisis

## ABSTRACT

Land use and conversion towards conventional agroecosystems is one of the causes of biodiversity loss. In contrast, organic farming practices that promote care of the environment is seen as an alternative that promotes biodiversity increase in agroecosystems. To date there are no published studies that sintetize information in this regard and for insects exclusively, being these one of the groups that generates greater impact on crops. Combining the classic review and metaanalysis tools, we analyzed the results of 35 studies that compare the diversity of insects on organic and conventional crops to determine if the first type results on better conservation of insects. We found that species richness and abundance is significantly higher in organic crops. Studies showed a high heterogeneity for both species richness as abundance. Likewise, organic farming registered higher trophic guilds diversity. Insects were 34% more abundant in organic crops. Comparing studies for categories of landscape (plot, farm, landscape matrix) organic crops have a positive effect, with the greatest effect in the category of plot. This review also shows that there is a great need for studies of this nature in the Neotropics and the importance to develop research at the complexity of networks in order to understand in addition to the taxonomic and functional richness, the dynamic interactions in these agrosystems.

Key words: Insects. Species richness, abundance, agricultural systems, meta-analysis.

## 0. INTRODUCCIÓN

La agricultura moderna implica la simplificación de la estructura del ambiente en grandes áreas, donde se reemplaza la diversidad natural con una pequeña variedad de plantas cultivadas, además de la creación de sistemas semi-artificiales que requieren la intervención constante del ser humano para regular su función interna (Altieri 1995, 1999). Por tal razón los agroecosistemas convencionales modernos manifiestan problemas como brotes recurrentes de plagas y enfermedades, salinización, erosión del suelo, contaminación de aguas, etc. El empeoramiento de los problemas de plagas y enfermedades se ha relacionado experimentalmente con la expansión de los monocultivos a expensas de la diversidad vegetal, la cual es un componente esencial del paisaje que proporciona servicios ecológicos claves para asegurar la protección de los mismos cultivos (Altieri y Letourneau 1992).

Este modelo agrícola, denominado convencional, impuesto desde la revolución verde, su intensificación y expansión representa una amenaza a la biodiversidad mundial pues provoca, entre otros, homogenización de paisajes agrícolas con la consecuente pérdida y reducción de hábitat y el aumento en el uso de pesticidas y fertilizantes de síntesis química (Bengtsson *et al.* 2005). El impacto que tiene esta actividad en la transformación de ecosistemas ha sido estudiado y documentado (Wilson *et al.* 1999; Tilman *et al.* 2001 entre otros). Por ejemplo se ha registrado un declive dramático en el último cuarto del siglo XX en el rango y abundancia de muchas especies asociadas a granjas en Europa (Hole *et al.* 2005).

Tanto los agricultores establecidos en ambientes degradados con bajos rendimientos, como los consumidores que perciben los efectos nocivos de las

prácticas utilizadas en la agricultura convencional, han venido cuestionando los impactos ambientales, económicos y sociales asociados a las prácticas de la agricultura convencional para la salud humana y para animales, (Céspedes 2005). Producto de ello, en la actualidad existe una búsqueda de estrategias alternativas basadas en el uso de principios ecológicos que permitan aprovechar al máximo los beneficios de la biodiversidad en la agricultura, de tecnologías limpias de producción y amigables con el ambiente, generando productos libres de contaminantes y en consecuencia una agricultura más sustentable. Dentro de esta tendencia, desde hace algunos años surgió como alternativa la agricultura orgánica que se basa en principios más seguros para el ambiente y la sociedad (IFOAM 2000; Rigby y Cáceres 2001). Se considera que este tipo de agricultura es más sustentable y amigable con el ambiente ya que entre otros, limita el empleo de insumos externos como los fertilizantes y pesticidas solubles sintéticos, así como el uso de organismos genéticamente modificados. Adicionalmente promueve la persistencia de poblaciones de depredadores naturales de organismos plaga (Hole *et al.* 2005) (Paoletti *et al.* 1992).

En los últimos años la producción de cultivos orgánicos a nivel mundial ha aumentado a un ritmo acelerado (García 2002). Particularmente, un estudio colaborativo de la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM) con la Fundación para la Ecología y la Agricultura (SOL) en Alemania calculó que en el año 2002 la superficie de la tierra bajo agricultura orgánica certificada era de 17,8 millones de hectáreas de los cuales 7,7 millones de hectáreas están en Oceanía (principalmente en Australia); 4,2 millones de hectáreas en Europa (Italia cuenta con la superficie más grande); 3,7 millones de hectáreas en América Latina (casi la totalidad en Argentina); 1,3 millones de hectáreas en América del Norte (EE.UU. con casi 0,9 millones de hectáreas); 94.000 hectáreas en Asia y 60.000 en África (Willer y Yuseffi 2007). Más aún, García (2002) indica que para el 2002 el número de países en desarrollo que cultivan productos orgánicos a escala comercial ha crecido

posicionándose en el mercado de forma importante debido a la alta demanda mundial por estos productos.

En este contexto los países latinoamericanos no son la excepción. García (2002) estima que de los 139 países a nivel mundial que registraron agricultura orgánica 34 son latinoamericanos lo que representa el 24% de la producción mundial, de esos últimos 13 países cuentan con un nivel intermedio en el desarrollo de la producción orgánica y 21 países presentan un nivel básico de desarrollo en este tipo de agricultura.

Los sistemas de producción orgánica se fundamentan en dos pilares: El primero es que el cultivo genere una interrupción mínima del equilibrio natural y que al mismo tiempo exista una producción de alimento de alta calidad sin residuos nocivos para la salud humana y animal. El segundo, es que los principios orgánicos de regulación también contemplan procesos de reciclaje, así como manejo de residuos y aguas (Mondelaers *et al.* 2009).

Entre las ventajas de esta práctica vinculada al enfoque agroecológico, están el aumento en la biodiversidad (Dritschilo y Wanner 1980; Pfinner y Niggli 1996; Power y Stout 2011). Aves, mamíferos, invertebrados y flora cultivable se benefician de la agricultura orgánica, mostrando que los cultivos orgánicos, además de sustentables incluyen efectos benéficos sobre el control de plagas, el mantenimiento de enemigos naturales y la polinización (Garratt *et. al.*, 2011; Hole *et al.* 2005).

Al ser el grupo taxonómico más diverso y presente en los ecosistemas rurales transformados, los insectos han sido objeto de estudios que miden el efecto potencial de la transformación de los paisajes agrícolas sobre su diversidad

(Morris 1979; Rushton *et al.* 1989; Di Giulio *et al.* 2001; Vickery *et al.* 2001; Kruess y Tschardtke, 2002). Debido al estrecho vínculo que ellos poseen con las plantas cultivadas y domesticadas, pueden ser sensibles a un proceso de perturbación antropogénica como lo es el establecimiento de monocultivos conllevando a la disminución de su diversidad así como a la alteración de sus redes tróficas y ecológicas (Garrat *et al.* 2011).

Son varios los autores que han documentado las ventajas de los cultivos orgánicos para diferentes grupos de insectos. Estas ventajas están relacionadas con el aumento de la diversidad taxonómica (Feber *et al.* 2007; Salazar y Salvo 2007), el aumento de la diversidad funcional (Letorneau y Goldstein 2001;) y la mayor complejidad de redes de interacción insecto-planta-polinizador (Power y Stout 2001).

No obstante, aunque existen abundantes estudios de caso sobre los efectos de los cultivos orgánicos en los grupos de insectos, hasta donde la revisión exhaustiva de literatura nos mostró faltan revisiones que permitan hacer generalizaciones sobre el impacto de la agricultura orgánica en la diversidad trófica y funcional de insectos y si efectivamente dicha diversidad es mayor que en cultivos convencionales. Por ejemplo, diferentes estudios de meta-análisis con metodologías y escalas diferentes como el de Hole *et al.* (2005) y Bengtsson *et al.* (2005), sugieren que los cultivos orgánicos están asociados con mayor riqueza y abundancia de especies para diferentes grupos taxonómicos (plantas, invertebrados predadores y aves); Büchs, *et al.* (2003) muestran un recuento del uso de biodiversidad de insectos como indicadores del ambiente agrícola, concluyendo que la presencia de diferentes taxones y su riqueza en sistemas de cultivo es mayor en cultivos. Garratt *et al.* (2011), concluyen que los cultivos orgánicos incrementan el número de enemigos naturales presentando una respuesta positiva al manejo de las plagas. Sandhu *et al.* (2010), encontraron que los cultivos orgánicos mantienen los servicios



ecosistémicos de polinización y control biológico entre otros. Es así como esta revisión pretende analizar los estudios experimentales publicados en el período 2001-2013 con el fin de determinar si los cultivos orgánicos efectivamente posibilitan un espacio de conservación de diversidad más adecuado para los insectos que los cultivos convencionales. Para ello se establecieron diferencias en los patrones de abundancia y diversidad taxonómica de insectos entre cultivos manejados convencionalmente y orgánicamente. Así mismo se realizó una comparación de la diversidad funcional de insectos entre estas dos formas de cultivo.

## 1. METODOLOGÍA

### 1.1. FUENTE DE DATOS

Se realizó una búsqueda de toda la literatura publicada sobre estudios que comparan sistemas agrícolas orgánicos y convencionales relacionándolos con diversidad trófica y funcional de insectos. La búsqueda de literatura se realizó con la base “ISI Web of Science” cubriendo el período 2001 a 2013 y utilizando las palabras claves: “organic farming”, “conventional farming”, “multitrophic interactions”, “insects”, “insects biodiversity”, “organic agriculture”, “pest and natural enemies”. Así mismo se realizó una búsqueda sistemática de las listas de referencia de los artículos relevantes.

Los criterios de inclusión de artículos para esta revisión fueron: (1) Artículos publicados (2) Artículos que comparan al menos un sistema agrícola convencional con uno orgánico (3) Artículos que presentan datos de diversidad (riqueza y abundancia) de insectos en dos sistemas de análisis (4) Artículos que comparan los gremios tróficos entre los sistemas de análisis. Con la búsqueda inicial por palabras claves y sus múltiples combinaciones se encontraron 99 artículos y un trabajo de grado, de los cuales 35 cumplieron con los criterios. La amplitud de este estudio es mundial debido a que de la totalidad de artículos solo 2 están restringidos al Neotrópico o a la región tropical. No se incluyeron en los análisis resultados sin publicar.

## 1.2 TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Con el fin de determinar si los cultivos orgánicos efectivamente posibilitan un espacio de conservación de diversidad más adecuado para los insectos que los cultivos convencionales, reflejado en un incremento de la riqueza y diversidad taxonómica y funcional, se emplearon herramientas de análisis descriptivo tradicional, propias de la revisión sistemática clásica, combinadas con herramientas de meta-análisis. Optamos por el empleo adicional de herramientas meta-analíticas porque éstas permiten la medición cuantitativa y estadística de los resultados de estudios independientes alrededor de la misma pregunta, además del cálculo del tamaño del efecto que permite evidenciar diferencias en muestras pequeñas, hacer comparaciones y resumir resultados fácilmente. Por lo tanto, el meta-análisis, a diferencia de la revisión narrativa clásica, proporciona mayor rigor tanto en el proceso de selección de los trabajos como en la posterior integración y análisis de los resultados (Teagarden 1989) complementando así las observaciones y generalizaciones que se puedan derivar de la revisión sistemática clásica.

En este artículo establecimos como variable de tratamiento los dos niveles del sistema agrícola “orgánico” y “convencional” independientemente de las demás variables que pudieran afectar el estudio. Los estudios se clasificaron en una matriz donde se consignó para cada uno, su localización geográfica, su ubicación en la escala climática de Köppen, el área del sistema agrícola, y el área de muestreo (Campos, Parcelas, Trampas, Transectos).

En relación con patrones de diversidad, se utilizó la riqueza de especies como índice de diversidad, (Noss, 1990). La abundancia se manejó como número

total de individuos recolectados en cada estudio y número total de individuos por gremio o por unidad de muestreo.

### 1.3 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Este análisis se realizó con 25 estudios (Anexo A) que registraron los datos completos de riqueza de especies y abundancia para cada sistema agrícola. A partir de allí, se estimó la riqueza y la abundancia proporcional para cada tratamiento graficando los resultados. Las comparaciones se realizaron con las proporciones como una forma de hacer comparables estudios de diferentes áreas y técnicas de muestreo. La riqueza para los gremios tróficos se comparó de la misma manera.

### 1.4 META-ANALISIS

Para comparar el efecto de los tratamientos (orgánico y convencional) sobre la diversidad taxonómica se usaron los datos de 14 estudios que registran riqueza promedio de especies (Tabla 1) y 10 que registran abundancia promedio (Tabla 1). Generamos una matriz que contenía, el promedio, la desviación estándar (SD) y el tamaño de la muestra ( $N$ ) para cada artículo, tratamiento (orgánico ó convencional) y diversidad (riqueza y abundancia). Se calculó el tamaño del efecto para cada estudio comparando los tratamientos en tres categorías de paisaje: (1) Parcela; (2) Granjas; (3) Estudios con matriz de paisajes. El tamaño del efecto se estimó con el algoritmo de Hedge ( $g$ ) (Hedges y Olkin 1985). Este resulta de la diferencia entre los promedios de los tratamientos dividido por la

desviación estándar y multiplicado por un factor de corrección para sesgo de muestras pequeñas, como lo indica la siguiente fórmula (van Zandt y Mopper 1998):

$$g = \frac{\bar{X}_{org} - \bar{X}_{conv}}{s} \times \left(1 - \frac{3}{4m-1}\right),$$

Donde  $m = (n_{org} + n_{conv}) - 2$ .

La magnitud del tamaño del efecto se puede valorar como pequeño, moderado y grande. En este análisis tomamos las valoraciones de Hopkins (2009) basándonos en la relación entre el tamaño del efecto ( $g$  de Hedge) y el coeficiente de correlación ( $r$ ), Donde:

$g = .20$  equivale a  $r = .10$  diferencia que puede considerarse pequeña

$g = .63$  equivale a  $r = .30$  diferencia que puede considerarse moderada

$g = 1.15$  equivale a  $r = .50$  diferencia que puede considerarse grande

Además se realizó un modelo mixto de meta-análisis ya que es preferible en síntesis de datos ecológicos (Gurevitch y Hedges 1993). Se utilizó el intervalo de confianza (IC) para evaluar la significancia del tamaño del efecto y se consideró un tamaño del efecto significativo si los límites del intervalo de confianza del 95% no incluyen 0 (Cooper y Hedges 1994, citado en Bengtsson *et al.* 2005; Prieto-Benitez y Mendez 2011).

La heterogeneidad en el tamaño del efecto entre artículos para cada variable de análisis (riqueza y abundancia) y cada grupo de estudios realizados en las

tres categorías de paisaje descritas anteriormente se evaluó mediante la prueba Q para un modelo de efectos aleatorios (DerSimonian y Laird 1986). Dicha prueba se basa en calcular una suma ponderada de las diferencias entre el efecto  $\widehat{\theta}_i$  determinado en cada uno de los  $k$  estudios y el promedio global, así:

$$Q = \sum_{i=1}^k w_i(\widehat{\theta}_i - \bar{\theta})$$

Con

$$\bar{\theta} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \widehat{\theta}_i$$

La significancia se obtiene al contrastarla con una distribución de chi-cuadrado (Harrison 2011). Si el valor de Q es significativo el tamaño del efecto es heterogéneo, es decir que los estudios son diferentes entre si.

De igual forma se realizó el test de  $I^2$ , que describe el porcentaje de variabilidad que se debe a diferencias entre estudios más allá del azar. Valores menores al 20% representan mínima variabilidad, entre 20 y 50% variabilidad moderada y mayores al 50% representan alta heterogeneidad.

Todos los cálculos en esta sección se realizaron con el software *Comprehensive Meta-analysis Version 2* (Borenstein *et al.* 2005) y se corroboraron en la página Effect size calculator (Ellis 2009).

## 2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los estudios incluidos en el análisis, el 77% corresponden a estudios realizados en países con climas templados o mesotérmicos, el 22% a estudios realizados en países con climas fríos o microtérmicos y el 1% a estudios realizados en países con climas tropicales húmedos según la clasificación climática de Köppen. En la búsqueda se encontraron solo 2 estudios en países tropicales centroamericanos (Nicaragua y Costa Rica). En países Suramericanos solo se registró 1 estudio en Argentina. Adicionalmente, entre los cultivos estudiados los cereales fueron los más frecuentes (36%), seguidos de las plantas herbáceas anuales (15%), praderas (12%) y olivo (9%). Uva (6%), tomate, manzana, canola, mango, fresas, almendro, marañón y banano (1% respectivamente) presentaron una baja representatividad (Anexo A).

### 2.1 RIQUEZA TAXONÓMICA

Los agrosistemas orgánicos presentan mayor riqueza de especies de insectos. De los 26 artículos que registraron datos cuantitativos de riqueza (Anexo A), 21 que corresponden al 83% evidencian una mayor riqueza de especies de insectos en cultivos orgánicos (Figura 1). Así mismo, los datos globales de tamaño del efecto acumulado (Tabla 1) mostraron un aumento significativo de la riqueza de especies de insectos debido al sistema orgánico. Es más, el tamaño del efecto acumulado calculado como *log ratio* indica que los cultivos orgánicos contienen un 39% más de riqueza de insectos que los convencionales, no obstante la heterogeneidad entre estudios ( $Q = 737,79$ ;  $I^2 = 98,102$ ;  $P < 0,05$ ).

**Tabla 1.** Meta-análisis del efecto de la agricultura orgánica sobre la riqueza de especies. Tamaños del efecto positivo indican alta riqueza de especies en granjas orgánicas. *r*: coeficiente de correlación que ayuda a valorar la magnitud del tamaño del efecto

| No.estudio                  | Tamaño del efecto promedio- riqueza (g de Hedge) | <i>r</i> |
|-----------------------------|--|----------|
| 1                           | 3,311  | 0,47     |
| 2                           | 8,247  | 0,98     |
| 7                           | 1,277  | 0,59     |
| 8                           | 1,240  | 0,54     |
| 14                          | 10,177   | 0,69     |
| 17                          | 3,940  | 0,89     |
| 20                          | 0,00   | 0,00     |
| 22                          | 0,849  | 0,41     |
| 23                          | 1,590  | 0,62     |
| 24                          | 0,654  | 0,31     |
| 25                          | 3,958  | 0,90     |
| 27                          | 0,617  | 0,31     |
| 28                          | 0,272  | 0,13     |
| 30                          | -0,104   | -0,05    |
| 33                          | 0,567  | 0,28     |
| Tamaño del efecto acumulado | 2,147  |          |

La causa de este resultado de mayor riqueza de especies podría deberse a las características propias de este tipo de agricultura que proporcionarían características más comunes a hábitat semi-naturales, haciéndolas más atractivas a un mayor número de especies (Wickramasinghe *et al.* 2003). La presencia de plaguicidas químicos sintéticos que buscan el control de plagas actúa de forma negativa sobre la bioquímica general y los procesos enzimáticos y neurofisiológicos de los insectos. Además de afectar las plagas producen efectos sobre organismos benéficos como enemigos naturales y polinizadores así como el desarrollo de resistencia por lo que es usual el incremento de las dosis de aplicación con riesgo para la salud pública y al



ambiente (Lannacone y Lamas 2003; Desneux *et al.* 2007). El laboreo menos agresivo del suelo tiene mucha incidencia en la dinámica de los insectos que lo habitan comparado con las técnicas de la agricultura convencional que mediante el arado voltean la tierra mezclando restos vegetales con el suelo y los organismos que habitan sobre y debajo de él, alterando además la disposición espacial de los residuos vegetales y concentración de nutrientes y materia orgánica (Moreby *et al.* 1994; Castro *et al.* 1996). Otra ventaja es la variedad de plantas cultivadas y malezas en sistemas orgánicos que mediante rotación de cultivos mantienen condiciones microclimáticas del cultivo lo que tiene acción directa sobre algunos insectos que habitan allí como artrópodos y microartrópodos (Moreby *et al.* 1994; Paoletti 1995; Stopes *et al.* 1995; Castro *et al.* 1996, Dunning *et al.* 1999). Finalmente, la estructura de la vegetación y presencia de arvenses son reconocidas como factores clave que influyen la riqueza y abundancia de invertebrados al proporcionar mayores recursos alimenticios y de hábitat. Por ejemplo, Marino y Landis (1996) mostraron que al incrementar la diversidad de especies de plantas y la complejidad de la arquitectura vegetal en los agroecosistemas se aumenta la diversidad de parasitoides; Por su parte, Weibull (2000) registró un incremento de la diversidad de mariposas dependiente de la heterogeneidad del paisaje dentro de las granjas agrícolas; Así mismo, Kerr (2001) demostró que los patrones espaciales de la diversidad de mariposas canadienses responden a la heterogeneidad del hábitat medido como el número de tipos de cobertura de la tierra por unidad de estudio. Por el contrario, en cultivos convencionales Hole *et al.* (2005) registraron cambios de hábitat debidos a la reducción de la diversidad de plantas así como disminución de la diversidad de insectos asociados a ellas como consecuencia de la aplicación de herbicidas y plaguicidas.

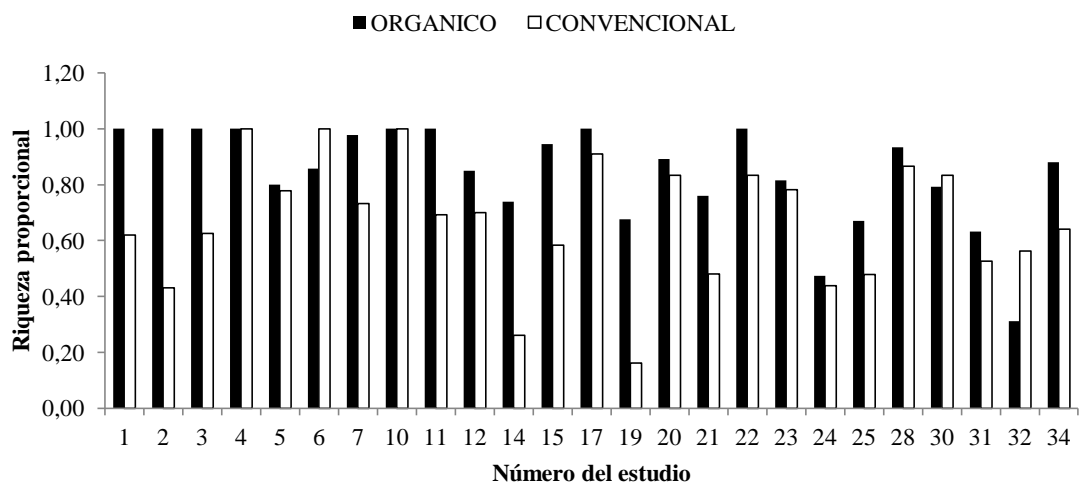
No obstante la solidez de los resultados, no siempre los cultivos orgánicos aumentan la riqueza de especies de insectos. En los estudios 6, 10, 30 y 32 (17%) que registraron datos cuantitativos de la riqueza se encontró mayor

riqueza de especies de insectos en cultivos convencionales (Figura 1). En tanto, los resultados del meta-análisis registraron que en el estudio 20 no se encontró efecto de los cultivos orgánicos sobre la riqueza de especies de insectos y el estudio 30 arrojó una mayor riqueza de insectos en los cultivos convencionales (Tabla 1). Los estudios donde se registró mayor riqueza de especies en cultivos convencionales se encuentran en regiones con uso de la tierra intensivo hacia agricultura pero dentro de mosaicos a pequeña escala conformados por hábitats naturales y seminaturales como bosques, pastizales, cercas vivas y arbustos. Esta condición de heterogeneidad del paisaje en agricultura intensiva se manifiesta principalmente favoreciendo a las plagas y sus enemigos naturales ya que estas estructuras en mosaico proporcionan refugio a los insectos y fácil dispersión debido a la cercanía de los distintos elementos del paisaje (Benton *et al.* 2003; Weibull *et al.* 2003). Así mismo, las zonas sin cultivar como las cercas vivas o las tierras en barbecho tienen efectos negativos (sirven de refugio a las plagas) pero también efectos positivos (mantenimiento de las especies auxiliares de la agricultura como enemigos naturales y polinizadores). Este fenómeno ha sido registrado por muchos autores; por ejemplo Varchola y Dunn (1999; 2001) demostraron la influencia de las cercas vivas y praderas sobre la riqueza y diversidad de especies de Carabidae en cultivos de maíz, concluyendo que los hábitats fronterizos de los cultivos mantienen la abundancia y diversidad de carábidos durante la mayor parte del crecimiento del maíz; Así mismo Girma *et al.* (2000) registraron efectos de las cercas vivas sobre la abundancia de artrópodos plaga y benéficos en cultivos de maíz y frijol en Kenia.

Por otro lado, la alta heterogeneidad en el tamaño del efecto registrada indica que es muy probable que otras variables tales como la disparidad en las áreas geográficas de muestreo, el contraste de climas, las especies cultivadas o el tipo de diseño metodológico estén influyendo en los resultados (Colditz *et al.* 1995). Por ejemplo, la mayoría de estudios se realizaron en países con climas templados pero no todos en las mismas regiones geográficas; algunos de

regiones europeas son cercanos entre sí, pero contrastan con otros de regiones más distantes como las norteamericanas, suramericanas y sudafricanas.

**Figura 1.** Efecto del tipo de sistema agrícola sobre la riqueza proporcional de especies de insectos. El número del estudio corresponde al asignado en el Anexo A.

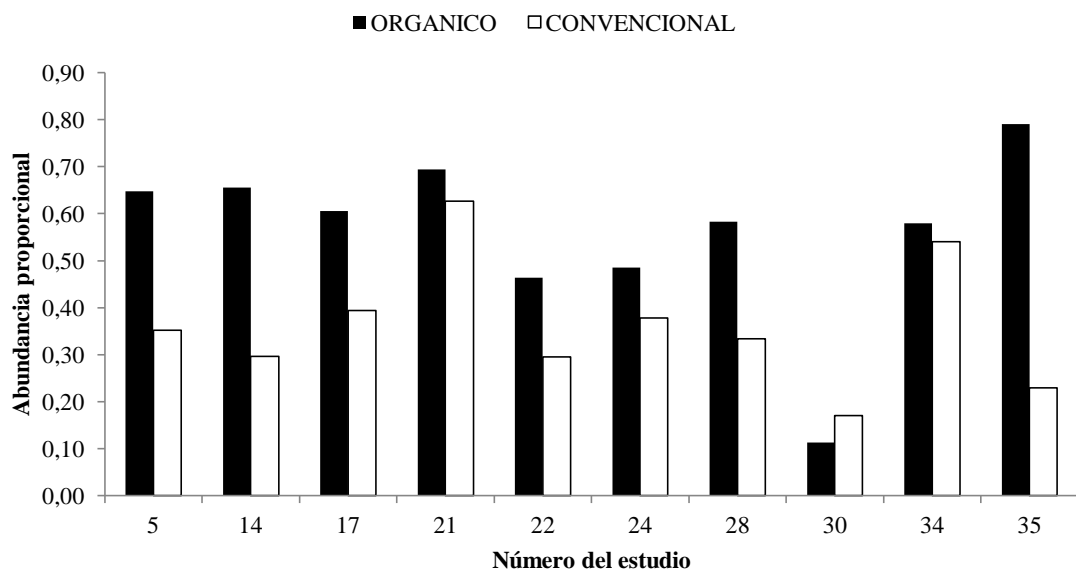


## 2.2 ABUNDANCIA TAXONÓMICA

Los resultados muestran que los cultivos orgánicos aumentan la abundancia de insectos. La Figura 2 muestra que de los 10 artículos que registraron datos cuantitativos en la abundancia (Anexo A), 9 de ellos, que corresponden al 87,5% registraron una mayor abundancia de insectos en cultivos orgánicos.

Mejor aún, los datos globales de tamaño del efecto acumulado en el meta-análisis (Tabla 3) fueron significativos, lo que indica que existe influencia de los sistemas orgánicos aumentando la abundancia de insectos. El tamaño del efecto acumulado calculado como *log ratio* indica que la abundancia fue 34% mayor en los cultivos orgánicos. Se registra también una amplia heterogeneidad entre estudios ( $Q = 628,95$ ;  $I^2 = 99,857$ ;  $P < 0,05$ ), que podría deberse como se explicó anteriormente a la intervención de otras variables.

**Figura 2.** Efecto del tipo de sistema agrícola sobre la abundancia proporcional de insectos. El número del estudio corresponde al asignado en la Anexo A.



**Tabla 2.** Meta-análisis del efecto de la agricultura orgánica sobre la abundancia de especies. Tamaños del efecto positivo indica alta riqueza de especies en granjas orgánicas. *r*: coeficiente de correlación que ayuda a valorar la magnitud del tamaño del efecto.

| No. estudio                 | Tamaño del efecto promedio- abundancia (g de Hedge) | <i>r</i> |
|-----------------------------|---|----------|
| 11                          | 3,894   | 0,79     |
| 14                          | 1,735   | 0,68     |
| 20                          | 6,394   | 0,95     |
| 22                          | 2,16  | 0,57     |
| 23                          | 0,49  | 0,23     |
| 25                          | 6,51  | 0,95     |
| 27                          | 2,66  | 0,82     |
| 30                          | -17,87  | -0,99    |
| 32                          | -0,56   | -0,29    |
| 33                          | 10,26   | 0,98     |
| Tamaño del efecto acumulado | 1,349   |          |

La mayor abundancia y riqueza de especies de insectos podría estar relacionada, con las diferencias en la estructura de la vegetación entre granjas orgánicas y convencionales. Al no aplicarse fertilizantes ni herbicidas químicos, los sistemas orgánicos desarrollan densidades de cultivos menos homogéneos dentro de las granjas, proporcionando una estructura de vegetación más heterogénea así como mayor variedad de condiciones microclimáticas facilitando condiciones favorables para el refugio y nutrición a un amplio rango de especies e individuos. (Altieri 1992; Ryszkowski *et al.* 1993; Feber *et al.* 1997; Freeman Long *et al.* 1998; Landis *et al.* 2000).

A pesar del aumento de la diversidad de insectos debida a los cultivos orgánicos, se registraron algunos resultados contrarios. El estudio 30 del análisis descriptivo (Figura 2), así como los estudios 30 y 32 del meta-análisis registraron mayor abundancia de insectos en los cultivos convencionales (Tabla 2), lo cual podría explicarse por los organismos analizados. Estos dos estudios analizan el comportamiento de los áfidos en los sistemas de cultivo orgánico y convencional. Los áfidos son más abundantes en sistemas agrícolas que reciben fertilizantes y herbicidas minerales y se desarrollan rápidamente en cultivos manejados convencionalmente por el mayor nivel de nitrógeno proporcionado a la planta (Schütz *et al.* 2008). Así mismo este aumento en los áfidos puede desencadenar un mecanismo en cascada dependiente de la densidad, que conlleve al aumento de sus predadores naturales o sus parasitoides (Caballero-López 2011).

### 2.3 RIQUEZA DE GREMIOS TRÓFICOS

Todas las comunidades terrestres relacionadas directamente con las plantas están compuestas por al menos 3 niveles tróficos que interactúan: plantas, herbívoros y enemigos naturales de los herbívoros. (Price *et al.* 1980). En este estudio los cultivos orgánicos registraron una mayor riqueza proporcional por gremios tróficos de insectos (Figura 3 A-D). En Anexo B de esta revisión muestra las especies de insectos que registran algunos estudios, organizados por familias y gremios tróficos. La mayor proporción de especies se encuentra agrupada en el gremio trófico de los depredadores (58%), seguida por los polinizadores (20,3%), herbívoros (16,5%), coprófagos (3,6%) y parásitos (1,6%). Adicionalmente, se muestra que algunas especies son encontradas únicamente en uno de los dos tipos de cultivo (orgánico o convencional). Sin

embargo es en los cultivos orgánicos donde se registra mayor cantidad de especies en todos los gremios.

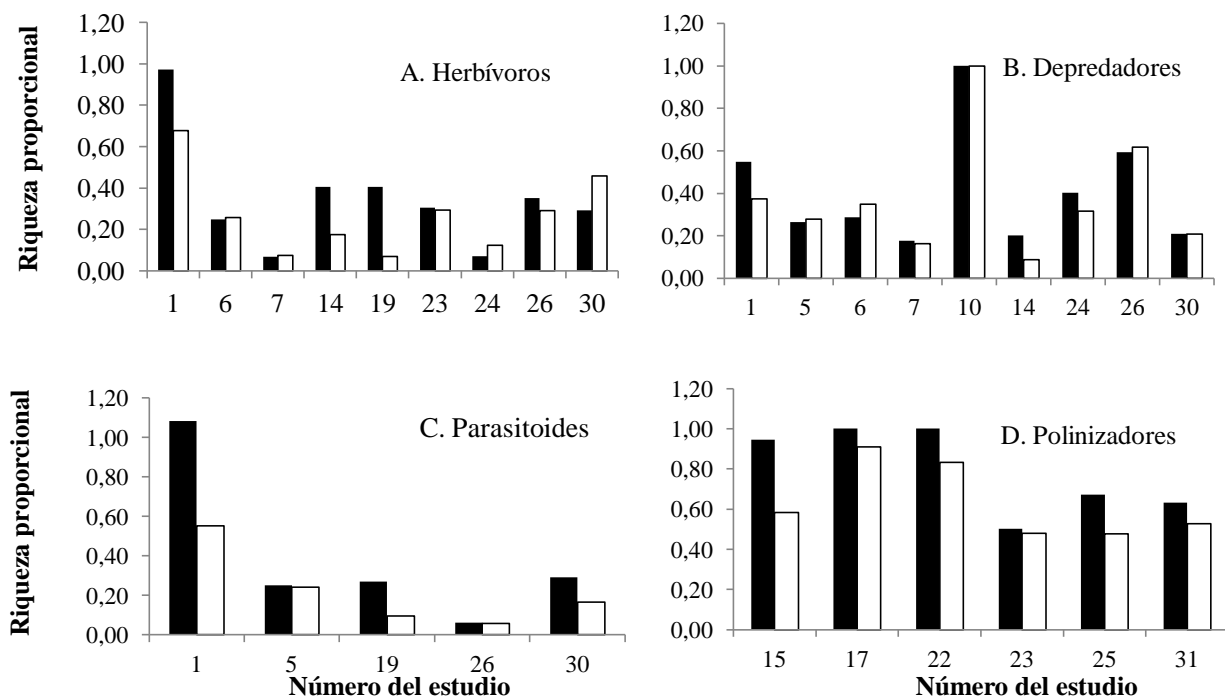
Para los herbívoros, 5 estudios registraron mayor riqueza proporcional en cultivos orgánicos y 4 en cultivos convencionales (Figura 3A) indicando que la riqueza proporcional de insectos herbívoros es similar en cultivos orgánicos y convencionales. Esto concuerda con el registro de Feber *et al.* (1997) sobre niveles similares de mariposas plaga en granjas orgánicas y convencionales. Aunque el contenido de nitrógeno en las plantas es un nutriente limitante para herbívoros y los niveles de nitrógeno son mayores en cultivos convencionales debido a la aplicación de fertilizantes sintéticos (Schütz *et al.* 2008), nuestros resultados arrojaron aumento de riqueza proporcional en este gremio en los dos tratamientos que podría ser debido a la adición de nitrógeno como fertilizantes sintéticos en cultivos convencionales y a la rotación de cultivos con leguminosas así como la aplicación de compost o estiércol en cultivos orgánicos. Hipótesis interesante por confirmar con el fin de validar este razonamiento.

En cuanto a los predadores, 4 estudios presentaron mayor riqueza proporcional en cultivos orgánicos, 3 en cultivos convencionales y 2 no mostraron diferencia en la riqueza entre cultivos (Figura 3B). Así mismo, para los parásitoides, todos los estudios registraron una mayor riqueza proporcional de especies en cultivos orgánicos, lo que indica que los sistemas orgánicos aumentan los enemigos naturales. Este resultado puede deberse a que los enemigos naturales son más sensibles a los agroquímicos que sus presas (Klein *et al.* 2000; Langhof *et al.* 2003; Symington 2003). Además la tendencia de los depredadores presentes en mayor riqueza proporcional en cultivos orgánicos está soportada por la “hipótesis de enemigos naturales” (Root 1973), que predice que los sistemas de uso con alta variedad de plantas soportan muchos insectos predadores, que controlan las poblaciones de herbívoros. Esta asociación sinérgica en

respuesta a la presa la describe Evans (2008) considerando cómo la disponibilidad de presas alternativas, como áfidos y otros herbívoros, puede afectar las respuestas numéricas (agregativas y reproductivas) y funcionales de los predadores.

En los gremios de parásitoides y polinizadores todos los estudios registraron mayor riqueza proporcional de especies en cultivos orgánicos (Figura 3C y 3D respectivamente). Entre tanto, el gremio de polinizadores registró mayor riqueza proporcional de especies en cultivos orgánicos de todos los estudios (Figura 3D) lo cual concuerda con lo documentado por Altieri (2000) sobre los sistemas de cultivo diversificados en plantas como los orgánicos, que contienen recursos específicos que contribuyen a proveer de alimentación variada (polen y néctar) a los polinizadores adultos. Adicionalmente, estudios recientes registran una disminución de los polinizadores en los cultivos convencionales debido a su sensibilidad a los pesticidas (Biesmeijer *et al.* 2006; Potts *et al.* 2010).

**Figura 3.** Efecto del tipo de sistema agrícola sobre la riqueza de gremios tróficos: (■): Cultivos orgánicos. (□) Cultivos convencionales.





## 2.4 TAMAÑO DEL EFECTO EN CATEGORÍAS DEL PAISAJE

Los resultados del meta-análisis muestran en todos los casos un mayor efecto de los cultivos orgánicos sobre la riqueza de especies y la abundancia de insectos (Tabla 3). Sin embargo, se registró mayor tamaño del efecto de los cultivos orgánicos en los estudios que se realizan a nivel de parcela, seguido por los estudios realizados a nivel de granja y finalizando con estudios realizados en parcelas/granjas con paisajes alrededor (Tabla 3), lo cual podría deberse a que en parcelas pequeñas los efectos pueden resultar más evidentes debido a comportamientos individuales de los insectos como predilección por ciertas plantas hospederas o por algunos recursos para alimentación (Peterson y Parker 1998; Bommarco y Banks 2003; Bengtsson *et al.* 2005). Así mismo, al igual que en los resultados anteriores de meta-análisis, en los tres casos de categoría de paisaje existe una alta heterogeneidad entre estudios, que también podría deberse a la intervención de otras variables ya descritas (Tabla 3).

El mantenimiento de la diversidad en paisajes agrícolas depende tanto del sistema orgánico, como de los efectos del paisaje alrededor de las granjas, ya que el primero proporciona las herramientas de manejo asociadas a la diversidad, como del cuidado de suelos y diversidad de plantas cultivadas y el segundo asocia áreas no cultivadas, como márgenes, bordes, pastizales, cercas vivas y otros hábitats pequeños, al suministro de refugios importantes, convirtiéndose además en fuente de alimentación para muchos invertebrados. De hecho, Altieri y Nicholls (2009) se refieren al tema anterior, reconociendo en los agroecosistemas dos componentes de biodiversidad. El primer componente, llamado biodiversidad planificada, se refiere a los cultivos y el ganado incluidos intencionadamente en el agroecosistema por los agricultores, y que varía dependiendo de los diversos aportes y de los planes espaciales y temporales de los cultivos. El segundo componente, la biodiversidad asociada, incluye toda la flora y fauna del suelo, fitófagos, carnívoros, descomponedores, etc. que colonizan el agroecosistema desde el ambiente circundante y que

prospera en el agroecosistema dependiendo de su manejo y estructura. estos dos son componentes que se complementan de forma dinámica, por lo que el mantenimiento de la biodiversidad en paisajes agrícolas dependerá entonces de la preservación, restauración y manejo de tales componentes (Stopes *et al.* 1995; Baudry *et al.* 2000; Tscharntke *et al.* 2002)

**Tabla 3.** Meta-análisis del efecto de la agricultura orgánica sobre la riqueza de especies y abundancia de insectos a nivel de categorías de paisaje. Tamaños del efecto positivo indica alta riqueza de especies en granjas orgánicas. N es el número de estudios. Q indica la heterogeneidad entre estudios.

| <b>Categorías de paisaje</b>           | <b>Tamaño del efecto promedio-riqueza (g de Hedge)</b> | <b>N</b> | <b>Q</b> | <b>Tamaño del efecto promedio-abundancia (g de Hedge)</b> | <b>N</b> | <b>Q</b> |
|--|--|----------|----------|---|----------|----------|
| Parcela                                | 2,1  | 5        | 48,3     | 1,77  | 5        | 18,5     |
| Granja                                 | 0,3  | 4        | 15,3     | 0,67  | 3        | 27,4     |
| Parcela/granja con paisajes adyacentes | 0,1  | 6        | 71,7     | 0,05  | 7        | 11,5     |

### 3. LIMITACIONES DE ESTE ESTUDIO

Es probable que al considerar únicamente estudios publicados se haya incurrido en sesgos de selección y de publicación. En el caso del primer, información consignada en trabajos de grado e informes de proyectos o consultorías es difícil de acopiar. En el segundo caso, el sesgo de publicación es común en análisis que consideran información secundaria, como los meta-análisis, ya que este se produce por el rechazo, tanto de los investigadores como de los editores, a publicar resultados que no presentan ninguna significación estadística, lo cual motiva que este tipo de resultados estén fuera del alcance del revisor y por lo tanto no formen parte de la denominada “población accesible” (Letelier *et al.* 2005).

Sería interesante complementar la información en la que se basan nuestros resultados con este tipo de literatura no publicada, si existe, aunque ésta sería una tarea de mucha mayor envergadura en términos de tiempo y búsqueda alternativa a las bases de datos como fuentes de información. Esto podría contribuir a obtener un mayor tamaño muestral y posiblemente a reducir la heterogeneidad entre estudios encontrada en nuestro análisis.

#### 4. CONCLUSIONES

En esta revisión basada en estudios publicados entre 2001 y 2013 sobre biodiversidad de insectos en sistemas agrícolas, encontramos que los cultivos orgánicos aumentan la riqueza y abundancia de insectos, así como la riqueza dentro de los gremios tróficos de herbívoros, predadores, polinizadores y parásitos. Es decir, la afirmación que las granjas orgánicas aumentan la diversidad se soporta en los análisis aquí desarrollados.

Un resultado adicional y muy interesante de este estudio muestra que tanto el sistema agrícola, como el paisaje que lo rodea son muy importantes, ya que juntos favorecen la diversidad en paisajes agrícolas. Es así como, se registraron efectos significativos de las granjas orgánicas en todas las escalas, siendo más evidentes a pequeña escala. Es decir, la escala y la diversidad planeada y no planeada tienen consecuencias prácticas en la preservación de la agrobiodiversidad tanto vegetal como de insectos, que contribuyen con funciones ecosistémicas importantes como el reciclaje de nutrientes, con un impacto directo sobre el incremento de la productividad y eficiencia de la producción.

## 5. RECOMENDACIONES

Por otro lado, al encontrar pocos estudios publicados en países tropicales se hace un llamado a realizar más estudios experimentales en estos sistemas que permitan contar con tamaños de muestra suficiente para hacer generalizaciones más precisas sobre lo que ocurre en una región que soporta la más alta biodiversidad del planeta. De otra parte se hace necesario ir más allá de los estudios convencionales que incluyen solo resultados en términos de diversidad e implementar estudios que permitan analizar la estructura de las redes tróficas. Esto permitirá la comprensión más detallada de las relaciones, funcionamiento y variación de las redes ecológicas de las comunidades de insectos.

Finalmente, desde el punto de vista de la definición de políticas, este análisis puede justificar la continuidad y apoyo de los gobiernos o entidades no gubernamentales al mantenimiento y surgimiento de granjas orgánicas. Más aún, en países tropicales como el nuestro se podría hablar de la implementación de granjas integrales agroecológicas más que solo del mantenimiento de cultivos orgánicos, que como lo propone Altieri (2000), sean capaces de producir alimentos con la menor cantidad de recursos externos, ayudando al mantenimiento y preservación de la agrobiodiversidad y a una producción agrícola sostenible que beneficie a los campesinos y al ambiente que soporta estos sistemas de producción.

## BIBLIOGRAFIA

ALTIERI, M. A. Agroecology. En: The scientific basis of alternative agriculture. Boulder, Colorado: Westview Press, 1987. p 214.

ALTIERI, M. A. Biodiversidad, agroecología y manejo de plagas. En: CETAL Ediciones, Valparaíso, 1992. p162.

ALTIERI, M. A. Agroecology: En: The science of sustainable agriculture. Boulder, Colorado. Westview Press, 1995. p 433.

ALTIERI, M. A. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. En: Agriculture Ecosystem Environment. vol. 74, no. 1-3, 1999. p 19-31.

ALTIERI, M.; NICHOLLS, C. I. Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. En: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), México, 2000. p 257.

ALTIERI, M.; NICHOLLS, C.I. Biodiversidad y manejo de plagas en agroecosistemas. En: Icaria Editorial S.A., Barcelona, 2009. p 248.

ALVAREZ, T.; FRAMPTON, G.K. Epigeic Collembola in winter wheat under organic, integrated and conventional farm management regimes. En: Agriculture, Ecosystem and Environment. vol. 83, no. 1-2, 2001. p 95-110.

ANDERSSON, G.K.S.; RUNDLÖF, M.; SMITH, H.G. Organic Farming Improves Pollination Success in Strawberries. En: PLoS ONE. vol. 7, no. 2. 2012. p e31599.

ASTERAKI, E.J.; HART, B.J.; INGS, T.C.; MANLEY, W.J. Factors influencing the plants and invertebrate diversity of arable field margins. En: Agriculture Ecosystem Environment. vol. 102, no. 2, 2004. p 219-231.

BAUDRY, J.; BUREL, F.; THENAIL, C.; LE COEUR, D. A holistic landscape ecology study of the interactions between activities and ecological patterns in Brittany, France. En: Landscape and Urban Planning. vol. 50, no. 1-3, 2000.p 119–128.

BENGTSSON, J.; AHNSTRÖM, J.; WEIBULL, A. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis.En: Journal of Applied Ecology. vol. 42, no. 2, 2005. p 261–269.

BENTON, T.G.; VICKERY, J.A.; WILSON, J.D. Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? En: Review Article. Trends in Ecology & Evolution. vol. 18, no. 4, 2003. p 182-188.

BIESMEIJER, J.C.; ROBERTS, S.P.M.; REEMER, M.; OHLEMÜLLER, R.; EDWARDS, M.; PEETERS, T.; SCHAFFERS, A.P.; POTTS, S.G.; KLEUKERS, R.; THOMAS, C.D.; SETTELE, J.; KUNIN, W.E., Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. En: Science. vol. 313, no. 5785. 2006. p 351–354.

BOMMARCO, R. ; BANKS, J.E. Scale as a modifier in vegetation diversity experiments: effects on herbivores and predators. En: *Oikos*. vol. 102, no. 2, 2003. p440–448.

BORENSTEIN, M.; HEDGES, L.; HIGGINS, J.; ROTHSTEIN, H. 2005. *Comprehensive Meta-analysis Version 2*, Biostat, Englewood NJ.

BRITTAIN, C.; BOMMARCO, R.; VIGHI, M.; SETTELE, J.; POTTS, S.G. Organic farming in isolated landscapes does not benefit flower-visiting insects and pollination. En: *Biological Conservation*. vol.143, no. 8, 2010. p 1860–1867.

BRUGGISSER, O.T.; SCHMIDT-ENTLING, M.H.; BACHER, S.. Effects of vineyard management on biodiversity at three trophic levels. En: *Biological Conservation*. vol. 143, no. 6, 2010. p 1521–1528.

BÜCHS, W.; HARENBERG, A.; ZIMMERMANN, J.; WEIß, B. Biodiversity, the ultimate agri-environmental indicator? Potential and limits for the application of faunistic elements as gradual indicators in agroecosystems. En: *Agriculture, Ecosystems and Environment*. vol. 98, no. 1-3, 2003. p 99–123.

CABALLERO-LÓPEZ, B.; BLANCO-MORENO, J.M.; PÉREZ-HIDALGO, N.; MICHELENA-SAVAL, J.M.; PUJADE-VILLAR, J.; GUERRIERI, E.; SANCHEZ-ESPIGARES, J.A.; SANS, F. X. Weeds, aphids, and specialist parasitoids and predators benefit differently from organic and conventional cropping of winter cereals. En: *Journal Pest Science*. vol. 85, no. 1, 2012. p 81–88.



CÁCERES, D. Agricultura orgánica versus agricultura industrial. Su relación con la diversificación productiva y la seguridad alimentaria. En: Agroalimentaria (Venezuela). vol. 16, no. 16, 2002. p. 29-39.

CASTILLO, F. X.; VERA, L. O. Comparación de la biodiversidad de la macrofauna de suelos bananeros con manejo convencional y orgánico en EARTH. Trabajo de grado Ingeniero Agrónomo. Universidad EARTH. Guácimo, Costa Rica. 2000. p 66.

CASTRO, J.; CAMPOS, P.; PASTOR, M. Influencia de los sistemas de cultivo empleados en olivar y girasol sobre la composición de la fauna de artrópodos en el suelo. En: Boletín de Sanidad vegetal, plagas (España). vol. 22, no. 3, 1996. p 557-570.

CARVALHEIRO, L.G.; SEYMOUR, C. L.; VELDTMAN, R.; NICOLSON, S. W. Pollination services decline with distance from natural habitat even in biodiversity-rich areas. En: Journal of Applied Ecology. vol. 47, no. 4, 2010. p: 810–820.

CHILDS, G. Rudolf Steiner: his life and work. En: Anthroposophy Press, New York, 1995. p 111 p.

CLOUGH, Y.; KRUESS, A., TSCHARNTKE, T. 2007. Local and landscape factors in differently managed arable fields affect the insect herbivore community of a non-crop plant species. En: Journal of applied ecology. vol. 44, no. 1, 2007. p 22-28.

COHEN, J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. Segunda edición. En: Academic Press, New York. 1988. p 567.

COLDITZ, G.A.; BURDICK, E.; MOSTELLER, F. Heterogeneity in meta-analysis of data from epidemiologic studies: a commentary. En: Annual Journal of Epidemiology. vol.142, no. 4, 1995. p 371-82.

COOPER, H.; HEDGES, L.V. The Handbook of Research Synthesis. En: Russel Sage Foundation, New York. 1994. p 592 p.

CORNELISSEN, J.H.C.; LAVOREL, S.; GARNIER, E.; DÍAZ, S.; BUCHMANN, N.; GURVICH, D.E.; REICH, P.B.; TER STEEGE, H.; MORGAN, H.D.; HEIJDEN, M.G.A.; PAUSAS, J.G.; POORTER, H. A handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide. En: Australian Journal of Botany (Australia). vol.51, no. 4, 2003. p 335-380.

COTES, B.; CAMPOS, M.; PASCUAL, F.; GARCÍA, P.A.; RUANO, F. Comparing taxonomic levels of epigeal insects under different farming systems in Andalusian olive agroecosystems. En: Applied Soil Ecology. vol. 44, no. 3, 2010. p 228–236.

DE SIMONIAN, R.; LAIRD, N. Meta-analysis in clinical trials. En: Control Clinical y Trials. vol.7, no. 3, 1986. p 177-188.

DESNEAUX, N.; DECOURTYE, A.; DELPUECH, J. The Sublethal Effects of Pesticides on Beneficial Arthropods. En: The annual review of entomology. vol. 52, no. 1, 2007. p 81-106.

DÍAZ, S.; LAVOREL, S.; DE BELLO, F.; QUÉTIER, F.; GRIGULIS, K.; ROBSON, M. Incorporating plant functional diversity effects in ecosystem service assessments. En: Proceedings of the National Academy of Sciences. vol.104, no. 52, 2007. p 20684-20689.

DI GIULIO, M.; EDWARDS, P.; MEISTER, E. Enhancing insect diversity in agricultural grasslands: the roles of management and landscape structure. En: Journal of Applied Ecology. vol. 38, no. 2, 2001, 2001. p 310–319.

DÖRING, T.F.; HILLER, A.; WEHKE, S.; SCHULTE, G.; BROLL, G. Biotic indicators of carabid species richness on organically and conventionally managed arable fields. En: Agriculture, Ecosystems and Environment. vol.98, no. 1-3, 2003. p 153–161.

DRITSCHILO, W.; WANNER, D. Ground beetle abundance in organic and conventional corn fields. En: Environmental Entomology. vol.9, no. 5, 1980. p 629–631.

DUNNING J.B.; DANIELSON B.J.; PULLIAM H.R. Ecological processes that affect populations in complex landscapes. En: Oikos. vol. 65, no. 1, 1999. p 169–175.

ELLIS, P.D. 2009. "Effect size calculators". Disponible en:

<http://www.polyu.edu.hk/mm/effectsizefaqs/calculator/calculator.html> [Fecha revisión: Septiembre 20 2013].

EVANS, E. W. Multitrophic interactions among plants, aphids, alternate prey and shared natural enemies—a review. En: *European Journal of Entomology*. vol.105, no. 3, 2008. p 369–380.

FEBER, R.E.; FIRBANK, L.G.; JOHNSON, P.J.; MACDONALD, D.W. The effects of organic farming on pest and non-pest butterfly abundance. En: *Agriculture, Ecosystems and Environment*. . vol.64, no. 2, 1997. p 133-139.

FEBER, R.; JOHNSON, P.; FIRBANK L.; HOPKINS, A.; MACDONALD, D. A comparison of butterfly populations on organically and conventionally managed farmland. En: *Journal of zoology*. vol. 273, no. 1, 2007. p 30-39.

FREEMAN LONG, R.; CORBETT, A.; LAMB, C.; REBERG-HORTON, C.; CHANDLER, J.; STIMMANN, Y.M. Beneficial insects move from flowering plants to nearby crops. En: *California Agriculture*. vol.52, no. 5, 1998. p 23-26.

GABRIEL, D.; TSCHARNTKE, T. Insect pollinated plants from organic farming. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. vol.118, no. 1-4, 2007. p 43-48.

GABRIEL, D.; SAIT, S.M.; HODGSON, J.A.; SCHMUTZ, U.; KUNIN, W.E.; BENTON, T.G. Scale matters: the impact of organic farming on biodiversity at different spatial scales. En: *Ecology Letters*. vol.13, no. 7, 2010. p 858–869.

GAIGHER, R.; SAMWAYS, M.J. Surface-active arthropods in organic vineyards, integrated, vineyards and natural habitat in the Cape Floristic Region. En: *Journal of Insect Conservancy*. vol.14, no. 6, 2010. p 595–605.

GARCIA, J. E. Situación actual y perspectivas de la agricultura orgánica en y para latinoamérica. En: *Latinoamerica*, vol.38, no. 13, 2002. p 21-34.

GARRATT, M.; WRIGHT, D.; LEATHER, S. The effects of farming system and fertilisers on pests and natural enemies: A synthesis of current research. En: *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 141, no. 3-4, 2011. p 261– 270.

GIRMA, H.; RAO, M.R.; SITHANANTHAM, S. 2000. Insect pests and beneficial arthropod populations under different hedgerow intercropping systems in semiarid Kenya. En: *Agroforestry Systems*. vol.50, no. 3, 2000. p 279–292.

GUREVITCH, J.; HEDGES, L.V. Meta-analysis: combining the results of independent experiments. En: Chapman and Hall, New York, 1993. p 398.

HARRISON, F. Getting Started with meta-analysis. *Methods in Ecology and Evolution*. vol. 2, no. 1, 2011. p 1–10

HOLE, D.; PERKINS, A.; WILSON, J.; ALEXANDER, I.; GRICE, P.; EVANS, A. Does organic farming benefit biodiversity?.En: *Biological Conservation*. vol.122, no.1, 2005. p 113–130.

HEDGES, L. V. ; OLKIN, I. Statistical methods for meta-analysis. Academic Press, Orlando, Florida, 1985. p 369.

HOLMES R. T.; RECHER H.F. Determinants of guild structure in forest bird communities: an intercontinental comparison. En: The Condor. vol.88, no. 4, 1986. p 427-439.

HUTTON, S. A.; GILLER, P.S. The effects of the intensification of agriculture on northern temperature dung beetle communities. En: Journal of applied ecology. vol.40, no. 6, 2003. p 994-1007.

JIMENEZ- MARTINEZ, E.; GÓMEZ-MARTINEZ, J. Insectos plagas y benéficos asociados al Marañon (*Anacardium occidentale* L.) orgánico y convencional, en León, Nicaragua. En: La Calera, Revista científica (Nicaragua). vol.12, no. 18, 2012. p 09-17.

JONSEN, I.D.; FAHRIG L. Response of generalist and specialist insect herbivores to landscape spatial structure. Landscape Ecology. vol.12, no. 3, 1997. p 185-197.

IFOAM, International Federation of Organic Agriculture Movements. The Principles of Organic Agriculture. Disponible en: [http://www.ifoam.org/about\\_ifoam/principles/index.html](http://www.ifoam.org/about_ifoam/principles/index.html), 2009. [Fecha revisión: 8 octubre 2012].

IFOAM, International Federation of Organic Agriculture Movements. Definitions of organic agriculture. Disponible en: [http://www.ifoam.org/growing\\_organic/definitions/doa/index.html](http://www.ifoam.org/growing_organic/definitions/doa/index.html), 2009. [Fecha revisión: 8 octubre 2012].

CESPEDES, M. C.; OVALLE, C.; HIRZEL, J. Agricultura orgánica: principios y prácticas de producción. En: Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chile. 2005. p 20.

KEHINDE, T.; SAMWAYS, M.J. Endemic pollinator response to organic vs. conventional farming and landscape context in the Cape Floristic Region biodiversity hotspot. En: Agriculture, Ecosystems and Environment. vol.146, no. 1, 2012. p 162– 167.

KERR, J.T. Butterfly species richness patterns in Canada: energy, heterogeneity, and the potential consequences of climate change. En: Conservation Ecology. vol.5, no.1, 2001. p 10-18.

KLEIN, A.M.; DEWENTER, I.S.; TSCHARNTKE, T. Predator-prey ratios on cocoa along a land-use gradient in Indonesia. En: Biodiversity Conservation. vol.11, no.4, 2002, p 683- 693.

KLEIJN, D.; BERENDSE F.; SMIT, R.; GILISSEN, N. Agri-environment schemes do not effectively protect biodiversity in Dutch agricultural landscapes. En: Nature. vol.413, no.6857, 2001.p 723–725.

KLEIN, A.; BRITAIN, C.; HENDRIX, S.D.; THORP, R.; WILLIAMS, N.; KREMEN, C. Wild pollination services to California almond rely on semi-natural habitat. En: *Journal of applied ecology*. vol.49, no. 3, 2012. p 723-732.

KOEPF, H. H.; PETTERSSON, B. D.; SCHAUMANN. *Biodynamic agriculture: an introduction*. En: Anthroposophy Press, New York, 1976. p.429.

KRUESS, A.; TSCHARNTKE, T. Contrasting responses of plant and insect diversity to variation in grazing intensity. En: *Biological Conservation*. vol.106, no.3, 2002. p 293–302.

KRISTIANSEN, P.; TAJI, A.; REGANOLD, J. *Organic Agriculture: Sustainability, markets and policies*. En: CABI publishing, Wallingford (United Kindom), 2003. p 406 .

LETOURNEAU, D.; GOLDSTEIN, B. Pest damage and arthropod community structure in organic vs. conventional tomato production in California. En: *Journal of Applied Ecology*. vol.38, no. 3, 2001. p 557–570.

LAVOREL, S.; GARNIER, E. Predicting changes in community composition and ecosystem functioning from plant traits: revisiting the Holy Grail. En: *Functional Ecology*. vol.16, no.5, 2002. p 545-556.

LANDIS, D.A.; WRATTEN, S.D.; GURR, G.M. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pest in agriculture. En: *Annual Review Entomology*. vol.45, no.1, 2000. p 175-201.



LANGHOF, M.; GATHMANN, A.; POEHLING, H.M.; MEYHÖFER, R. 2003. Impact of insecticide drift on aphids and their parasitoids: Residual toxicity, persistence and recolonisation. En: Agriculture Ecosystem Environment. vol.94, no.3, 2003. p 265-274.

LANNACONE, J.; LAMAS, G. Efecto insecticida de cuatro extractos botánicos y del crtap sobre la polilla de la papa *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae), en el Perú. En: Entomotrópica. vol.18, no.2, 2003. p 95-105.

LETELIER, L.M.; MANRIQUEZ, J.; RADA, G. Revisión sistemática y metaanálisis: ¿son la mejor evidencia?. En: Revista médica de Chile. vol.133, no. 2, 2005. p 246-249.

LOHAUS, K.; VIDAL, S.; THIES, C. Farming practices change food web structures in cereal aphid–parasitoid–hyperparasitoid communities. En: Oecologia. vol.171, no.1, 2013. p 249-259.

MACFADYEN, S.; GIBSON, R.; POLASZEK, A.; MORRIS, R.J.; CRAZE, P.G.; PLANQUE, R.; SYMONDSON, W.; MEMMOTT, J. Do differences in food web structure between organic and conventional farms affect the ecosystem service of pest control?. En: Ecology letters. vol.12, no. 3, 2012. p 229-238.

MANNION, A.M. 1995. Agriculture and environmental change. Temporal and spatial dimensions. En: Wiley, Sussex, 1995. p 418.

MARINO, P.C.; LANDIS D.A. Effect of landscape structure on parasitoid diversity and parasitism in agroecosystems. En: *Ecological Applications*. vol.6, no.1, 1996. p 276–284.

MIÑARO, M.; ESPADALER, X.; MELERO, V.X.; SUAREZ-ÁLVAREZ, V. Organic versus conventional management in an apple orchard: effects of fertilization and tree-row management on ground-dwelling predaceous arthropods. En: *Agricultural and forest entomology*. vol.11, no.2, 2009. p 133-142.

MONDELAERS, K.; AERTSENS, J.; VAN HUYLENBROECK, G. A meta-analysis of the differences in environmental impacts between organic and conventional farming. En: *British Food Journal*. vol.111, no.10, 2009. p 1098-1119.

MORANDIN, L.A.; WINSTON, M.L. Wild bee abundance and seed production in conventional, organic, and genetically modified Canola. En: *Ecological Applications*. vol.15, no.3, 2005. p 871-881.

MOREBY S.J.; AEBISCHER N.J.; SOUTHWAY S.E.; SOTHERTON N.W. A comparison of the flora and arthropod fauna of organically and conventionally grown winter-wheat in southern England. En: *Annals of Applied Biology*. vol.125, no.1, 1994. p 13–27.

MORENO, C.E.; BARRAGÁN, F.; PINEDA, E.; PAVÓN, N.P. 2011. Reanálisis de la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre

comunidades ecológicas. En: Revista Mexicana de Biodiversidad. no.82, vol.4, 2011. p 1249-1261.

MORRIS, M. Responses of grassland invertebrates to management by cutting. II. Heteroptera. En: Journal of Applied Ecology. vol.16, no.2, 1979. p 417–432.

NOSS, R.F. Indicators for monitoring biodiversity, a hierarchical approach. En: Conservation Biology. vol.4, no.4, 1990. p 355–364.

PAOLETTI, M.G.; PIMENTEL, D.; STINNER, B.R.; STINNER, D. Agroecosystem biodiversity: matching production and conservation biology. En: Agriculture, Ecosystems and Environment. vol.40, no.1-4, 1992. p 3–23.

PAOLETTI M.G. 1995. Biodiversity, traditional landscapes and agroecosystem management. En: Landscape and Urban Planning. vol.31, no.1-3, 1995. p 117–128.

PARRA, C.; CALATRAVA, J.; DE HARO, T. Análisis multifuncional de sistemas agrarios: aplicación del método del proceso analítico jerárquico al olivar de producción convencional, Ecológica e integrada en Andalucía. Málaga, Analistas Económicos de Andalucía. En: Analistas Económicos de Andalucía, Málaga, 2004, p 301.

PETERSON, D.L.; PARKER, T.V. Ecological Scale: Theory and Applications. En: Columbia University Press, New York, 1998. p 608.

PFINNER, L.; NIGGLI, U. Effects of bio-dynamic, organic and conventional farming on ground beetles (Col. Carabidae) and other epigaeic arthropods in winter wheat. *Biological En: Agriculture and Horticulture*. vol.12, no.4, 1996. p 353–364.

POTTS, S.G.; ROBERTS, S.P.M.; DEAN, R.; MARRIS, G.; BROWN, M.; JONES, R.; SETTELE, J. Declines of managed honeybees and beekeepers in Europe. *En: Journal of Apicultural Research*. vol.49, no.1, 2010. p 15–22.

POWER, E.; STOUT J. Organic dairy farming: impacts on insect–flower interaction networks and pollination. *En: Journal of Applied Ecology*. vol.48, no.3, 2011. p 561–569.

PRICE, W.P.; BOUTON, C.E.; GROSS, P.; McPHERON, B.A.; THOMPSON, J.N.; WEIS, A.E. Interactions among three trophic levels: influence of plants on interactions between insect herbivores and natural enemies. *En: Annual Review of Ecology and Systematics*. vol.11, 1980. p 41-65.

PRIETO-BENÍTEZ, S.; MÉNDEZ, M. Effects of land management on the abundance and richness of spiders (Araneae): A meta-analysis. *Biological En: Conservation*. vol.144, no.2, 2011. p 683–691.

PURTAUF, T.; ROSCHEWITZ, I.; DAUBER, J.; THIES, C.; TSCHARNTKE, T.; WOLTERS, V. 2005. Landscape context of organic and conventional farms: Influences on carabid beetle diversity. *En: Agriculture, Ecosystem and Environment*. vol.108, no.2, 2005. p 165-174.

RIGBY, D. y CÁCERES, D. 1997. "The sustainability of agricultural systems. Institute for Development Policy and Management". En: Working Papers. vol.10, no.1, 1997. p 38.

ROOT R. B. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. En: Ecological Monographs. vol.37, no.4, 1967. p 317-350.

ROOT, R.S. 1973. Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of collards (*Brassica oleracea*). En: Ecological Monographs. vol.43, no.95, 1973, p 120.

RUNDLÖF, M.; SMITH, H.G. The effect of organic farming on butterfly diversity depends on landscape context. En: Journal of applied ecology. vol.43, no.1, 2006. p 1121-1127.

RUNDLÖF, M.; NILSSON, H.; SMITH, H.G. Interacting effects of farming practice and landscape context on bumble bees. En: Biological conservation. vol.141, no.2, 2008. p 417-426.

----- Local and landscape effects of organic farming on butterfly species richness and abundance. En: Journal of applied ecology. vol.45, no.3, 2008. p 813-820.

RUSHTON, S., LUFF, M., & EYRE, M. Effects of pasture improvement and management on the ground beetle and spider communities of upland grasslands. En: Journal of Applied Ecology. vol.26, no.2, 1989. p 489–503.

SALAZAR, L.; SALVO A. Entomofauna Asociada a Cultivos Hortícolas Orgánicos y Convencionales en Córdoba, Argentina. En: Neotropical Entomology. vol.36, no.5, 2007. p 765-773.

SANDHU, H.; WRATTEN, S.; CULLEN, R. Organic agriculture and ecosystem services. En: Environmental science & policy. vol.13, no.1, 2010. p 1 – 7.

SCHÜTZ, K.; BONKOWSKI, M.; SCHEU, S. Effects of Collembola and fertilizers on plant performance (*Triticum aestivum*) and aphid reproduction (*Rhopalosiphum padi*). En: Basic and applied ecology. vol.9, no.2, 2008. p 182-188.

SNYDER, P.; LAWSON, S. Evaluating results using corrected and uncorrected effect size estimates. En: Journal of Experimental Education. vol.61, no.4, 1993. p 334-349.

STOPES C.; MEASURES M.; SMITH C.; FOSTER L. Hedgerow management in organic farming impact on diversity. En: Llerema, J. J.Eds. Bonn, Germany, 1995. p 125.

SYMINGTON, S.A. Lethal and sublethal effects of pesticides on the potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) and its parasitoid *Orgilus Lepidus Muesebeck* (Hymenoptera: Braconidae). En: Crop Protection. vol.22, no.3, 2003. p 513-519.

TEAGARDEN, J.R. Meta-analysis: whither narrative review? En: *Pharmacotherapy*. vol.9, no.5, 1989. p 274-284.

TILMAN, D.; FARGIONE, J.; WOLFF, B.; ANTONIO, C.; DOBSON, A.; HOWARTH, R. Forecasting agriculturally driven global environmental change. En: *Science*. vol.292, no.5515, 2001. p 281–284.

TSCHARNTKE, T.; STEFFAN-DEWENTER, I.; KRUESS, A.; THIES, C. Contribution of small habitat fragments to conservation of insect communities of grassland–cropland landscapes. En: *Ecological Applications*. vol.12, no.2, 2002. p 354–363.

VAN ZANDT, P.A.; MOPPER, S. A meta-analysis of adaptive deme formation in phytophagous insect populations. En: *American Naturalist*. vol.152, no.4, 1998. p 595–604.

VARCHOLA, J.M.; DUNN, J.P. Changes in ground beetle (Coleoptera: Carabidae) assemblages infarming systems bordered by complex or simple roadside vegetation. En: *Agriculture, Ecosystems and Environment*. vol.73, no.1, 1999. p 41- 49.

VARCHOLA, J.M.; DUNN, J.P. Influence of hedgerow and grassy field borders on ground beetle (Coleoptera: Carabidae) activity in fields of corn. En: *Agriculture, Ecosystems and Environment*. vol.83, no.1-2, 2001. p 153–163.

VICKERY, J.; TALLOWIN, J.; FEBER, R.; ASTERAKI, E.; ATKINSON, P.; FULLER, R.; BROWN, V. The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food resources. En: *Journal of Applied Ecology*. vol.38, no.3, 2001. p 647–664.

VIOLLE, C.; NAVAS, M.; VILE, D.; KAZAKOU, E.; FORTUNEL, C.; HUMMEL, I.; GARNIER, E. Let the concept of trait be functional. En: *Oikos*. vol.116, no.5, 2007. p 882-892.

WEIBULL A.C.; BENGTSSON J.; NOHLGREN E. Diversity of butterflies in the agricultural landscape: the role of farming system and landscape heterogeneity. En: *Ecography*. vol.23, no.6, 2000. p 743–750.

WEIBULL, A.C.; ÖSTMAN, Ö.; GRANQVIST, A. Species richness in agroecosystems: the effect of landscape, habitat and farm management. En: *Biodiversity and conservation*. vol.12, no.7, 2003. p 1335-1355.

WICKRAMASINGHE, L.P.; HARRIS, S.; JONES, G.; VAUGHAN-JENNINGS, N. Abundance and species richness of nocturnal insects on organic and conventional farms: Effects of agricultural intensification on bat foraging. En: *Conservation Biology*. vol.18, no.5, 2004. p 1283-1292.

WICKRAMASINGHE, L.P.; HARRIS, S.; JONES, G; VAUGHAN, N. Bat activity and species richness on organic and conventional farms: impact of agricultural intensification. En: *Journal of applied ecology*. vol.40, no.6, 2003. p 984-993.



WILLER, H.; Youssefi, M. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2007. 9th edition. En: International Federation of Organic Agriculture Movements IFOAM, Bonn, Germany & Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick, Switzerland, 2007, p 44.

WILSON, J.; MORRIS, A.; ARROYO, B.; CLARK, S.; BRADBURY, R. A review of the abundance and diversity of invertebrate and plant foods of granivorous birds in northern Europe in relation to agricultural change. En: Agriculture Ecosystems & Environment. vol.75, no.1-2, 1999. p 13–30.

WINQVIST, C.; BENGTSSON, J.; AAVIK, T., BERENDSE, F.; CLEMENT, L.W.; EGGERS, S.; FISCHER, C.; FLOHRE, A.; GEIGER, A.; LIIRA, J.; PÄRT, T.; THIES, C.; TSCHARNTKE, T.; WEISSER, W.; BOMMARCO, R. Mixed effects of organic farming and landscape complexity on farmland biodiversity and biological control potential across Europe. En: Journal of Applied Ecology. vol.48, no. 3, 2011. p 570–579.

YOUNIE, D.; ARMSTRONG G. Botanical and invertebrate diversity in organic and intensively fertilized grassland. En: First ENOF Workshop, Bonn, Germany, 1995. P 35–44.

## 7. ANEXOS

**Anexo A.** Estudios incluidos en este artículo. Las columnas corresponden a registros de Número de especies; Número de individuos (No ind.); Promedio ( $\bar{X}$ ); Desviación estándar (SD), en las categorías de riqueza y abundancia para cada tratamiento. La Clasificación climática de Köppen corresponde a: Clima Mediterráneo Caliente (CsA); Clima templado Oceánico (Cfb); Clima hemiboreal sin estación seca (Dfb); Clima continental sin estación seca (Dfa); Clima templado subtropical húmedo (Cwa); Clima oceánico mediterráneo (Csb); Clima tropical húmedo y con lluvia todo el año (Aw). \* Indica estudios empleados para el análisis de revisión clásica. + Indica estudios empleados para el metaanálisis

| No. estudio | Autores                      | Loc. Geogr | Clas Köp pen | Área de muestreo/cultivo       | Cultivos orgánicos |       |      |            |   |    | Cultivos convencionales |      |      |            |   |    |
|-------------|------------------------------|------------|--------------|--------------------------------|--------------------|-------|------|------------|---|----|-------------------------|------|------|------------|---|----|
|             |                              |            |              |                                | Riqueza            |       |      | Abundancia |   |    | Riqueza                 |      |      | Abundancia |   |    |
|             |                              |            |              |                                | No especies        | X     | SD   | No ind.    | X | SD | No especies             | X    | SD   | No ind.    | X | SD |
| 1*+         | Letourneau y Goldstein. 2001 | California | CsA          | Parcelas / Tomate              | 21                 | 16,58 | 2,23 | -          | - | -  | 13                      | 9,95 | 1,38 | -          | - | -  |
| 2*+         | Alvarez <i>et al.</i> 2001   | Inglaterra | Cfb          | Parcelas/ Trigo                | 58                 | 12,80 | 1,20 | -          | - | -  | 25                      | 2,29 | 1,40 |            |   |    |
| 3*          | Hutton y Giller. 2003        | Irlanda    | Cfb          | Trampas/ Praderas              | 24                 | -     | -    | -          | - | -  | 15                      | -    | -    | -          | - | -  |
| 4*          | Döring <i>et al.</i> 2003    | Alemania   | Cfb          | Trampas/ Varios Cereales       | 15                 | -     | -    | -          | - | -  | 15                      | -    | -    | -          | - | -  |
| 5*          | Shah <i>et al.</i> 2003      | Inglaterra | Cfb          | Transectos -Trampas/ Cereales  | 112                | -     | -    | 17971      | - | -  | 109                     | -    | -    | 9778       | - | -  |
| 6*          | Weibull <i>et al.</i> 2003   | Suecia     | Cfb          | Parcelas- Transectos /Cereales | 597                | -     | -    | 1314       | - | -  | 696                     | -    | -    | 1154       | - | -  |

Continuación Anexo A.

| No. estudio | Autores                           | Loc. Geogr | Clas Köppen | Área de muestreo/cultivo                      | Cultivos orgánicos |      |      |            |      |     | Cultivos convencionales |      |      |            |      |     |
|-------------|-----------------------------------|------------|-------------|---|--------------------|------|------|------------|------|-----|-------------------------|------|------|------------|------|-----|
|             |                                   |            |             |   | Riqueza            |      |      | Abundancia |      |     | Riqueza                 |      |      | Abundancia |      |     |
|             |                                   |            |             |   | No especies        | X    | SD   | No ind.    | X    | SD  | No especies             | X    | SD   | No ind.    | X    | SD  |
| 7*+         | Asteraki <i>et al.</i> 2004       | Inglaterra | Cfb         | Parcelas-Trampas/<br>Varias herbáceas anuales | 343                | 33   | 0,87 | 21853      | -    | -   | 257                     | -    | -    | 18581      | -    | -   |
| 8+          | Wickramasinghe <i>et al.</i> 2004 | Inglaterra | Cfb         | Trampas/<br>Varias herbáceas anuales          | -                  | 3,47 | 1,10 | 4436       | -    | -   | -                       | 2,23 | 0,81 | 3162       | -    | -   |
| 9           | Bengtsson <i>et al.</i> 2005      |            | -           | -   | -                  | -    | -    | -          | -    | -   | -                       | -    | -    | -          | -    | -   |
| 10*         | Purtauf <i>et al.</i> 2005        | Alemania   | Cfb         | Parcelas-Trampas/<br>Parderas                 | 55                 | -    | -    | -          | -    | -   | 55                      | -    | -    | -          | -    | -   |
| 11*+        | Morandin y Winston. 2005          | Canadá     | Dfa         | Parcelas-Trampas-Jameo/<br>Canola             | 13                 | -    | -    | 342        | 85,5 | 7,1 | 9                       | -    | -    | 230        | 57,5 | 7,3 |
| 12*         | Rundölf y Smith. 2006             | Suecia     | Dfb         | Transectos /Cereales                          | 17                 | -    | -    | 476        |      |     | 14                      | -    | -    | 394        |      |     |
| 13*         | Feber <i>et al.</i> 2007          | Inglaterra | Cfb         | Transectos /Varias herbáceas anuales          | -                  | -    | -    | -          | -    | -   | -                       | -    | -    | -          | -    | -   |

Continuación Anexo A.

| No. estudio | Autores                      | Loc. Geogr | Clas Köppen | Área de muestreo/cultivo                        | Cultivos orgánicos |       |      |            |       |       | Cultivos convencionales |      |      |            |       |       |
|-------------|------------------------------|------------|-------------|---|--------------------|-------|------|------------|-------|-------|-------------------------|------|------|------------|-------|-------|
|             |                              |            |             |   | Riqueza            |       |      | Abundancia |       |       | Riqueza                 |      |      | Abundancia |       |       |
|             |                              |            |             |   | No especies        | X     | SD   | No ind.    | X     | SD    | No especies             | X    | SD   | No ind.    | X     | SD    |
| 14*+        | Zalazar y Salvo. 2007        | Argentina  | Cwa         | Conteo visual - Jameo/ Varias herbáceas anuales | 17                 | 18,44 | 0,97 | 391        | 80,22 | 27,66 | 6                       | 5,78 | 1,74 | 177        | 36,67 | 17,79 |
| 15*         | Doreen y Teja. 2007          | Alemania   | Cfb         | Parcelas-Transectos /Cereales                   | 34                 | -     | -    | -          | -     | -     | 21                      | -    | -    | -          | -     | -     |
| 16*         | Clough <i>et al.</i> 2007    | Alemania   | Cfb         | Parcelas/ Praderas                              |                    | -     | -    | -          | -     | -     |                         | -    | -    | -          | -     | -     |
| 17*+        | Rundöf <i>et al.</i> 2008    | Suecia     | Dfb         | Transectos /Cereales                            | 11                 | 7,67  | 0,67 | 1113       | -     | -     | 10                      | 4,92 | 0,67 | 725        | -     | -     |
| 18*         | Rundlöf <i>et al.</i> 2008   | Suecia     | Dfb         | Transectos /Cereales                            | -                  | -     | -    | -          | -     | -     | -                       | -    | -    | -          | -     | -     |
| 19*         | Macfadyen <i>et al.</i> 2009 | Inglaterra | Cfb         | Transectos /Varias herbáceas anuales            | 50                 | -     | -    | -          | -     | -     | 12                      | -    | -    | -          | -     | -     |
| 20*+        | Miñaro <i>et al.</i> 2009    | España     | Cfb         | Parcelas/ Manzanas                              | 91                 | 22    | 1,02 | 2526       | 18,23 | 0,5   | 85                      | 22   | 1,50 | 2452       | 15,25 | 0,42  |

Continuación Anexo A

| No. estudio | Autores                       | Loc. Geogr | Clas Köppen | Área de muestreo/cultivo  | Cultivos orgánicos |      |      |            |       |      | Cultivos convencionales |       |      |            |       |      |
|-------------|-------------------------------|------------|-------------|---------------------------|--------------------|------|------|------------|-------|------|-------------------------|-------|------|------------|-------|------|
|             |                               |            |             |                           | Riqueza            |      |      | Abundancia |       |      | Riqueza                 |       |      | Abundancia |       |      |
|             |                               |            |             |                           | No especies        | X    | SD   | No ind.    | X     | SD   | No especies             | X     | SD   | No ind.    | X     | SD   |
| 21*         | Cotes <i>et al.</i> 2010      | España     | Cfb         | Trampas/Olivo             | 19                 | -    | -    | 9840       | -     | -    | 12                      | -     | -    | 8875       | -     | -    |
| 22*+        | Brittain <i>et al.</i> 2010   | Italia     | Cwa         | Transectos/Uvas           | 6                  | 5,9  | 0,60 | 201        | 20,1  | 4    | 5                       | 5,3   | 0,70 | 128        | 12,8  | 2,7  |
| 23*+        | Carvalho <i>et al.</i> 2010   | Sudáfrica  | Csb         | Transectos/Mango          | 71                 | 35,2 | 0,94 | 68         | 46,45 | 1,2  | 68                      | 33,55 | 1,12 | 94         | 46,45 | 0,8  |
| 24*+        | Bruggisser <i>et al.</i> 2010 | Suiza      | Dfb         | Trampas-Jameo/Olivo       | 27                 | 13,5 | 0,54 | 2699       | -     | -    | 25                      | 12,5  | 2,10 | 2099       | -     | -    |
| 25*+        | Gabriel <i>et al.</i> 2010    | Inglaterra | Cfb         | Transectos / Cereales     | 504                | 8,8  | 1,31 | 9          | 3,4   | 0,42 | 359                     | 4,6   | 0,54 | 10         | 1,5   | 0,14 |
| 26*         | Gaigher y Samways . 2010      | Sudáfrica  | Csb         | Transectos /Olivo         | -                  | -    | -    | 3500       | -     | -    | -                       | -     | -    | 2700       | -     | -    |
| 27+         | Power y Stout. 2011           | Irlanda    | Cfb         | Transectos / Praderas     | 9                  | 7,8  | 0,57 | 60         | 14,3  | 1,6  | 60                      | 7,4   | 0,65 | 21         | 10,3  | 1,1  |
| 28*+        | Kehinde y Samways . 2012      | Sudáfrica  | Csb         | Transectos -Trampas/ Uvas | 14                 | 7    | 1,10 | 270        | -     | -    | 13                      | 6,5   | 2,30 | 150        | -     | -    |

Continuación Anexo A

| No. estudio | Autores                                 | Loc. Geogr | Clas Köppen | Área de muestreo/cultivo     | Cultivos orgánicos |      |      |            |       |       | Cultivos convencionales |      |       |            |       |      |
|-------------|---|------------|-------------|------------------------------|--------------------|------|------|------------|-------|-------|-------------------------|------|-------|------------|-------|------|
|             |   |            |             |                              | Riqueza            |      |      | Abundancia |       |       | Riqueza                 |      |       | Abundancia |       |      |
|             |   |            |             |                              | No especies        | X    | SD   | No ind.    | X     | SD    | No especies             | X    | SD    | No ind.    | X     | SD   |
| 28*+        | Kehinde y Samways . 2012                | Sudáfrica  | Csb         | Transectos -Trampas/ Uvas    | 14                 | 7    | 1,10 | 270        | -     | -     | 13                      | 6,5  | 2,30  | 150        | -     | -    |
| 29*         | Georg <i>et al.</i> 2012                | Suecia     | Dfb         | Trampas/F resas              | -                  | -    | -    | -          | -     | -     | -                       | -    | -     | -          | -     | -    |
| 30*+        | Caballero <i>et al.</i> 2012            | España     | Cfb         | Transectos /Cereales         | 19                 | 6,33 | 1,30 | 195        | 46,9  | 0,3   | 20                      | 6,67 | 4,30  | 295        | 61,2  | 1    |
| 31*         | Klein <i>et al.</i> 2012                | California | CsA         | Unidades: árboles/ Almendros | 12                 | -    | -    | -          | -     | -     | 10                      | -    | -     | -          | -     | -    |
| 32*+        | Poveda <i>et al.</i> 2006               | Alemania   | Cfb         | Parcelas/C ereales           | 5                  | -    | -    | 184        | 284,6 | 104,1 | 9                       | -    | -     | 346        | 334,6 | 71,7 |
| 33+         | Birkhofer <i>et al.</i> 2008            | Suiza      | Dfb         | Parcelas/ Cereales           | 5                  | 7,4  | 1,17 | 84         | 48,5  | 1,47  | 9                       | 6,7  | 1,1,5 | 46         | 33,1  | 1,46 |
| 34*         | Jimenez-Martinez y Gomez-Martinez. 2012 | Nicaragua  | Aw          | Parcelas/ Marañon            | 22                 | -    | -    | -          | -     | -     | 16                      | -    | -     | -          | -     | -    |

Continuación Anexo A.

| No. estudio | Autores               | Loc. Geogr | Clas Köppen | Área de muestreo/cultivo | Cultivos orgánicos |   |    |            |   |    | Cultivos convencionales |   |    |            |   |    |
|-------------|-----------------------|------------|-------------|--------------------------|--------------------|---|----|------------|---|----|-------------------------|---|----|------------|---|----|
|             |                       |            |             |                          | Riqueza            |   |    | Abundancia |   |    | Riqueza                 |   |    | Abundancia |   |    |
|             |                       |            |             |                          | No especies        | X | SD | No ind.    | X | SD | No especies             | X | SD | No ind.    | X | SD |
| 35*         | Castillo y Vera. 2000 | Costa Rica | Aw          | Parcelas/Banano          | -                  | - | -  | 2470       | - | -  | -                       | - | -  | 709        | - | -  |



Anexo B. Especies de insectos y su presencia en cultivos orgánicos o convencionales. La columna de número de estudio corresponde a los estudios registrados en la Tabla 1. ° Especie registrada en cultivo orgánico ° Especie registrada en cultivos convencionales.

| No estudio | Especie  | Familia       | Orden         | Gremio     |
|------------|--|---------------|---------------|------------|
| 1          | <i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande, 1895) <sup>°c</sup>   | Thripidae     | Thysanoptera  | Herbívoro  |
| 1          | <i>Epitrix hirtipennis</i> (Melsheimer, 1847) <sup>°c</sup>        | Chrysomelidae | Coleoptera    | Herbívoro  |
| 1          | <i>Manduca sexta</i> (Linnaeus, 1763) <sup>°c</sup>                | Sphingidae    | Lepidoptera   | Herbívoro  |
| 1          | <i>Trichoplusia ni</i> (Hübner, 1803) <sup>°c</sup>                | Noctuidae     | Lepidoptera   | Herbívoro  |
| 1          | <i>Autographa sp.</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) <sup>°c</sup> | Noctuidae     | Lepidoptera   | Herbívoro  |
| 1          | <i>Helicoverpa zea</i> (Boddie, 1850) <sup>°c</sup>                | Noctuidae     | Lepidoptera   | Herbívoro  |
| 1          | <i>Keiferia lycopersicella</i> (Walshingham, 1897) <sup>°c</sup>   | Gelechiidae   | Lepidoptera   | Herbívoro  |
| 1          | <i>Liriomyza sp.</i> °c (Blanchard, 1926) <sup>°c</sup>            | Agromyzidae   | Diptera       | Herbívoro  |
| 1, 14      | <i>Nezara viridula</i> °c (Linnaeus, 1758) <sup>°c</sup>           | Pentatomidae  | Hemiptera     | Herbívoro  |
| 1          | <i>Lygus sp.</i> (Linnaeus, 1758) <sup>°c</sup>                    | Miridae       | Hemiptera     | Herbívoro  |
| 1          | <i>Cyrtopeltis modesta</i> (Distant, 1893) <sup>°c</sup>           | Miridae       | Hemiptera     | Herbívoro  |
| 1          | <i>Engytatus modestus</i> (Distant, 1893) <sup>°c</sup>            | Miridae       | Hemiptera     | Herbívoro  |
| 1          | <i>Empoasca sp.</i> (Göethe, 1875) <sup>°c</sup>                   | Cicadellidae  | Hemiptera     | Depredador |
| 1          | <i>Jalysus wickhami</i> (Wickham, 1895) <sup>°c</sup>              | Berytidae     | Hemiptera     | Depredador |
| 1          | <i>Orius tristicolor</i> (White, 1879) <sup>°c</sup>               | Anthorcoridae | Hemiptera     | Depredador |
| 1          | <i>Lepidocyrtus sp.</i> (Bourlet, 1839) <sup>°c</sup>              | Collembola    | Entomobryidae | Depredador |
| 2          | <i>Pseudosinella alba</i> (Packard, 1873) <sup>°c</sup>            | Collembola    | Entomobryidae | Depredador |
| 2          | <i>Sminthurus elegans</i> (Fitch, 1863) <sup>°c</sup>              | Sminthuridae  | Collembola    | Depredador |
| 2          | <i>Sminthurus viridis</i> (Linnaeus, 1758) <sup>°c</sup>           | Sminthuridae  | Collembola    | Depredador |
| 2          | <i>Isotomurus sp.</i> (Mari Mutt, 1976) <sup>°c</sup>              | Isotomidae    | Collembola    | Depredador |
| 2          | <i>Isotoma viridis</i> (Bourlet, 1839) <sup>°c</sup>               | Isotomidae    | Collembola    | Depredador |
| 2          | <i>Isotoma notabilis</i> (Schäffer, 1896) <sup>°c</sup>            | Isotomidae    | Collembola    | Depredador |
| 2          | <i>Entomobrya multifasciata</i> (Tullberg, 1871) <sup>°c</sup>     | Entomobryidae | Collembola    | Depredador |
| 3          | <i>Aphodius prodromus</i> (Brahm, 1790) <sup>°c</sup>              | Scarabaeidae  | Coleoptera    | Coprófago  |
| 3          | <i>Aphodius sphaelatus</i> (Panzer, 1798) <sup>°c</sup>            | Scarabaeidae  | Coleoptera    | Coprófago  |
| 3          | <i>Aphodius ater</i> (De Geer, 1774) <sup>°c</sup>                 | Scarabaeidae  | Coleoptera    | Coprófago  |
| 3          | <i>Aphodius rufipes</i> (Linnaeus, 1758) <sup>°c</sup>             | Scarabaeidae  | Coleoptera    | Coprófago  |
| 3          | <i>Aphodius fossor</i> (Linnaeus, 1758) <sup>°c</sup>              | Scarabaeidae  | Coleoptera    | Coprófago  |
| 3          | <i>Aphodius depressus</i> (Kugelann, 1792) <sup>°c</sup>           | Scarabaeidae  | Coleoptera    | Coprófago  |
| 3          | <i>Aphodius fimetarius</i> (Linnaeus, 1758) <sup>°c</sup>          | Scarabaeidae  | Coleoptera    | Coprófago  |

Continuación Anexo B.

| No estudio   | Especie  | Familia       | Orden      | Gremio     |
|--------------|--|---------------|------------|------------|
| 3            | <i>Aphodius rufus</i> (Moll, 1782) <sup>o c</sup>                | Scarabaeidae  | Coleoptera | Coprófago  |
| 3            | <i>Aphodius merdarius</i> (Fabricius, 1775) <sup>o c</sup>       | Scarabaeidae  | Coleoptera | Coprófago  |
| 3            | <i>Aphodius pusillus</i> (Herbst, 1789) <sup>o c</sup>           | Scarabaeidae  | Coleoptera | Coprófago  |
| 3            | <i>Aphodius erraticus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>        | Scarabaeidae  | Coleoptera | Coprófago  |
| 3            | <i>Aphodius contaminatus</i> (Herbst, 1783) <sup>c</sup>         | Scarabaeidae  | Coleoptera | Coprófago  |
| 3            | <i>Aphodius fasciatus</i> (Olivier, 1789) <sup>o</sup>           | Scarabaeidae  | Coleoptera | Coprófago  |
| 3            | <i>Sphaeridium lunatum</i> (Fabricius, 1792) <sup>o c</sup>      | Hydrophilidae | Coleoptera | Coprófago  |
| 3            | <i>Sphaeridium scarabaeoides</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup> | Hydrophilidae | Coleoptera | Coprófago  |
| 3            | <i>Sphaeridium bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o</sup>    | Hydrophilidae | Coleoptera | Coprófago  |
| 3            | <i>Geotrupes spiniger</i> (Marsham, 1802) <sup>o c</sup>         | Geotrupidae   | Coleoptera | Coprófago  |
| 3            | <i>Geotrupes stercorarius</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o</sup>      | Geotrupidae   | Coleoptera | Coprófago  |
| 3            | <i>Geotrupes stersorosus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o</sup>       | Geotrupidae   | Coleoptera | Coprófago  |
| 3            | <i>Onthophilus striatum</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>      | Histeridae    | Coleoptera | Coprófago  |
| 3            | <i>Onthophagus similis</i> (Scriba, 1790) <sup>o c</sup>         | Histeridae    | Coleoptera | Coprófago  |
| 3            | <i>Serica brunnea</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>            | Melolonthidae | Coleoptera | Coprófago  |
| 3            | <i>Margarinotus carbonarius</i> (Hoffmann, 1803) <sup>o c</sup>  | Histeridae    | Coleoptera | Coprófago  |
| 4, 5, 10, 20 | <i>Agonum muelleri</i> (Herbst, 1784) <sup>o c</sup>             | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 4, 5, 10     | <i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774) <sup>o c</sup>                | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 4, 5, 10     | <i>Amara similata</i> (Gyllenhal, 1810) <sup>o c</sup>           | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 4            | <i>Amara flavipes</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>            | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 4, 5, 10     | <i>Bembidion lampros</i> (Herbst) <sup>o c</sup>                 | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 4, 5, 10     | <i>Bembidion tetracolum</i> (Say, 1823)                          | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 4, 5, 10     | <i>Calathus fuscipes</i> (Goeze, 1777) <sup>o c</sup>            | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 4, 5, 10, 20 | <i>Harpalus affinis</i> (Schrank, 1781) <sup>o c</sup>           | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 4, 5, 10     | <i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775) <sup>o c</sup>      | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 4, 5, 10, 20 | <i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792) <sup>o c</sup>       | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 4            | <i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>          | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 4, 10, 20    | <i>Pseudophonus rufipes</i> (Degeer, 1774) <sup>o c</sup>        | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 4            | <i>Pseudophonus melanarius</i> (Illiger, 1798) <sup>o c</sup>    | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 4, 5, 10, 20 | <i>Pterostichus vernalis</i> (Panzer, 1795) <sup>o c</sup>       | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 4, 5, 10     | <i>Trechus quadristriatus</i> (Schrank, 1781) <sup>o c</sup>     | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |

Continuación Anexo B.

| No estudio | Especie  | Familia   | Orden      | Gremio     |
|------------|--|-----------|------------|------------|
| 5, 10      | <i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798) <sup>oc</sup>             | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Agonum dorsale</i> (Goeze, 1777) <sup>oc</sup>                        | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 10      | <i>Pterostichus madidus</i> (Fabricius, 1775) <sup>oc</sup>              | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 10,20   | <i>Pterostichus cupreus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>               | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Harpalus rufipes</i> (De Geer, 1774) <sup>oc</sup>                    | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 10, 20  | <i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783) <sup>oc</sup>                 | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 10      | <i>Pterostichus strenuus</i> (Panzer, 1796) <sup>oc</sup>                | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 10      | <i>Notiophilus biguttatus</i> ( Fabricius, 1779) <sup>oc</sup>           | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 10      | <i>Bembidion obtusum</i> (Serville, 1956) <sup>oc</sup>                  | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 10, 20  | <i>Bembidion lunulatum</i> ( (Geoffroy, 1785) <sup>oc</sup>              | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 10      | <i>Bembidion guttula</i> ((Fabricius 1792) <sup>oc</sup>                 | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Calathus piceus</i> (Marsham, 1802) <sup>c</sup>                      | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 10      | <i>Demetrias atricapillus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>             | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 10      | <i>Abax parallelepipedus</i> (Piller & Mitterpacher, 1783) <sup>oc</sup> | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 10, 20  | <i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810) <sup>oc</sup>                     | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Carabus violaceus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>                  | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Synuchus nivalis</i> (Panzer, 1797) <sup>c</sup>                      | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 20      | <i>Bembidion quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>          | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 10      | <i>Amara familiaris</i> (Duftschmid, 1812) <sup>oc</sup>                 | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Pterostichus nigrita</i> (Paykull, 1790) <sup>oc</sup>                | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 10      | <i>Amara lunicollis</i> (Schiodte, 1837)                                 | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 10, 20  | <i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>                     | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Harpalus rufibarbis</i> (Fabricius, 1792) <sup>c</sup>                | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Pterostichus macer</i> (Marsham, 1802) <sup>oc</sup>                  | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Calathus cinctus</i> (Motschulsky, 1850) <sup>oc</sup>                | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 10      | <i>Stomis pumicatus</i> (Panzer, 1796) <sup>oc</sup>                     | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Agonum obscurum</i> (LeConte, 1848) <sup>c</sup>                      | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 10      | <i>Amara aulica</i> (Panzer, 1796) <sup>o</sup>                          | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Amara bifrons</i> (Gyllenhal, 1810) <sup>o</sup>                      | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 10      | <i>Amara eurynota</i> (Panzer, 1796) <sup>o</sup>                        | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 10      | <i>Amara ovata</i> (Fabricius, 1792) <sup>c</sup>                        | Carabidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Asaphidion flavipes</i> (Linnaeus, 1761) <sup>c</sup>                 | Carabidae | Coleoptera | Depredador |

Continuación Anexo B.

| No estudio | Especie  | Familia       | Orden      | Gremio     |
|------------|--|---------------|------------|------------|
| 5          | <i>Laemostenus terricola</i> (Herbst, 1784) <sup>o</sup>       | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Pterostichus longicollis</i> (Casey, 1924) <sup>o</sup>     | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Tachinus signatus</i> (Gravenhorst, 1802) <sup>oc</sup>     | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Aleocharinae spp.</i> (Fleming 1821) <sup>oc</sup>          | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Tachyporus hypnorum</i> (Fabricius, 1775) <sup>oc</sup>     | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 20      | <i>Philonthus cognatus</i> (Stephens, 1832) <sup>oc</sup>      | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Anotylus inustus</i> (Gravenhorst 1806) <sup>oc</sup>       | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Philonthus laminatus</i> (Creutzer, 1799) <sup>oc</sup>     | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Anotylus sculpturatus</i> (Gravenhorst, 1806) <sup>oc</sup> | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Tachyporus obtusus</i> (Linnaeus, 1767) <sup>oc</sup>       | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Anotylus rugosus</i> (Fabricius, 1775) <sup>oc</sup>        | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Xantholinus glabratus</i> (Gravenhorst, 1802) <sup>oc</sup> | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Tachyporus solutus</i> (Erichson, 1839) <sup>oc</sup>       | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Philonthus varians</i> (Paykull 1789) <sup>oc</sup>         | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Omalium caseum</i> (Gravenhorst, 1806) <sup>oc</sup>        | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Lathrobium fulvipenne</i> (Gravenhorst, 1806) <sup>oc</sup> | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Xantholinus linearis</i> (Olivier, 1795) <sup>oc</sup>      | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Philonthus decorus</i> (Gravenhorst, 1802) <sup>oc</sup>    | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Lathrobium geminum</i> (Kraatz, 1857) <sup>o</sup>          | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Stenus clavicornis</i> (Scopoli 1763) <sup>oc</sup>         | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 20      | <i>Xantholinus longiventris</i> (Heer, 1839) <sup>oc</sup>     | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Tachyporus nitidulus</i> (Fabricius, 1781) <sup>oc</sup>    | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Rugilus orbiculatus</i> (Paykull, 1889) <sup>oc</sup>       | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5, 20      | <i>Ocypus olens</i> (Müller, 1764) <sup>o</sup>                | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Gyrophypnus punctulatus</i> (Paykull, 1789) <sup>oc</sup>   | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Tachyporus chrysomelinus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup> | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Quedius cinctus</i> (Paykull, 1790) <sup>o</sup>            | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Cypha longicornis</i> (Paykull, 1800) <sup>o</sup>          | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Othius laeviusculus</i> (Stephens, 1833) <sup>o</sup>       | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Stenus subaeneus</i> (Erichson, 1840) <sup>oc</sup>         | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Philonthus marginatus</i> (Muller, 1764) <sup>oc</sup>      | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Anotylus tetracarinatus</i> (Block, 1799) <sup>c</sup>      | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |

Continuación Anexo B.

| No estudio | Especie  | Familia       | Orden      | Gremio     |
|------------|--|---------------|------------|------------|
| 5          | <i>Lesteva longoelytrata</i> (Goeze, 1777) <sup>c</sup>        | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Stenus bimaculatus</i> (Gyllenhal, 1810) <sup>o</sup>       | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Quedius tristis</i> (Gravenhorst, 1802) <sup>o</sup>        | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Quedius longicornis</i> (Stephens, 1829) <sup>o</sup>       | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Quedius semianeus</i> (Stephens, 1829) <sup>c</sup>         | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Quedius fuliginosus</i> (Gravenhorst, 1802) <sup>c</sup>    | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Mycetoporus splendidus</i> (Gravenhorst, 1806) <sup>o</sup> | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Mycetoporus longulus</i> (Mannerheim, 1830) <sup>c</sup>    | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Coprophilus striatulus</i> (Fabricius, 1793) <sup>c</sup>   | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Omalium italicum</i> (Bernhauer, 1902) <sup>c</sup>         | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Philonthus intermedius</i> (Lacordaire, 1835) <sup>c</sup>  | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 5          | <i>Philonthus ebeninus</i> (Gravenhorst, 1802) <sup>o</sup>    | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 10         | <i>Abax ovalis</i> (Duftschmid, 1812) <sup>oc</sup>            | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 10         | <i>Acupalpus meridianus</i> (Linnaeus, 1761) <sup>o</sup>      | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 10         | <i>Agonum sexpunctatum</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o</sup>       | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 10         | <i>Amara communis</i> (Panzer, 1797) <sup>oc</sup>             | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 10         | <i>Amara montivaga</i> (Sturm, 1825) <sup>o</sup>              | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 10, 20     | <i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1787) <sup>oc</sup> | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 10         | <i>Asaphidion flavipes</i> (Linnaeus, 1761) <sup>oc</sup>      | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 10         | <i>Badister bipustulatus</i> (Fabricius, 1792) <sup>o</sup>    | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 10         | <i>Calathus melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>  | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 10         | <i>Carabus auratus</i> (Linnaeus, 1761) <sup>oc</sup>          | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 10         | <i>Carabus auronitens</i> (Fabricius, 1792) <sup>oc</sup>      | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 10         | <i>Carabus cancellatus</i> (Dejean, 1826) <sup>oc</sup>        | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 10         | <i>Carabus convexus</i> (Fabricius, 1775) <sup>oc</sup>        | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 10         | <i>Carabus coriaceus</i> (Dejean, 1826) <sup>c</sup>           | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 10         | <i>Carabus granulatus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>       | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 10         | <i>Carabus nemoralis</i> (Mueller, 1764) <sup>oc</sup>         | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 10         | <i>Harpalus dimidiatus</i> (Rossi, 1790) <sup>oc</sup>         | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 10         | <i>Harpalus latus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o</sup>            | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 10         | <i>Harpalus rubipres</i> (Duftschmid, 1812) <sup>oc</sup>      | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 10         | <i>Harpalus rufitarsis</i> (Latreille, 1802) <sup>c</sup>      | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |

Continuación Anexo B.

| No estudio                      | Especie   | Familia     | Orden       | Gremio      |
|---------------------------------|---|-------------|-------------|-------------|
| 10                              | <i>Harpalus tardus</i> (Panzer, 1797) <sup>c</sup>                  | Carabidae   | Coleoptera  | Depredador  |
| 10                              | <i>Molops elatus</i> (Fabricius, 1801) <sup>c</sup>                 | Carabidae   | Coleoptera  | Depredador  |
| 10                              | <i>Nebria salina</i> (Fairmaire y Laboulbène, 1856) <sup>oc</sup>   | Carabidae   | Coleoptera  | Depredador  |
| 10                              | <i>Notiophilus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>         | Carabidae   | Coleoptera  | Depredador  |
| 10                              | <i>Notiophilus palustris</i> (Duftschmid, 1812) <sup>oc</sup>       | Carabidae   | Coleoptera  | Depredador  |
| 10                              | <i>Panagaeus bipustulatus</i> (Fabricius, 1775) <sup>oc</sup>       | Carabidae   | Coleoptera  | Depredador  |
| 10                              | <i>Panagaeus cruxmajor</i> (Linnaeus, 1758) <sup>c</sup>            | Carabidae   | Coleoptera  | Depredador  |
| 10                              | <i>Platynus assimilis</i> (Paykull, 1790) <sup>oc</sup>             | Carabidae   | Coleoptera  | Depredador  |
| 10                              | <i>Platynus dorsalis</i> (Pontoppidan, 1763) <sup>oc</sup>          | Carabidae   | Coleoptera  | Depredador  |
| 10                              | <i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824) <sup>oc</sup>              | Carabidae   | Coleoptera  | Depredador  |
| 10                              | <i>Pterostichus burmeisteri</i> (Heer, 1838) <sup>oc</sup>          | Carabidae   | Coleoptera  | Depredador  |
| 10                              | <i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787) <sup>c</sup> | Carabidae   | Coleoptera  | Depredador  |
| 10                              | <i>Pterostichus ovoideus</i> (Sturm, 1824) <sup>o</sup>             | Carabidae   | Coleoptera  | Depredador  |
| 10                              | <i>Synuchus vivalis</i> (Illiger, 1798) <sup>oc</sup>               | Carabidae   | Coleoptera  | Depredador  |
| 10                              | <i>Trechus obtusus</i> (Erichson, 1837) <sup>oc</sup>               | Carabidae   | Coleoptera  | Depredador  |
| 11,14, 22,<br>23, 27, 28,<br>31 | <i>Apis Mellifera</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>                | Apidae      | Hymenoptera | Polinizador |
| 11                              | <i>Andrena sp</i> (Fabricius, 1775) <sup>oc</sup>                   | Andrenidae  | Hymenoptera | Polinizador |
| 13                              | <i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761) <sup>oc</sup>             | Hesperiidae | Lepidoptera | Polinizador |
| 13                              | <i>Ochlodes venata</i> (Turati, 1905) <sup>oc</sup>                 | Hesperiidae | Lepidoptera | Polinizador |
| 13, 18, 19                      | <i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>              | Pieridae    | Lepidoptera | Polinizador |
| 13, 18, 19                      | <i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>                  | Pieridae    | Lepidoptera | Polinizador |
| 13, 18, 27                      | <i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>                   | Pieridae    | Lepidoptera | Polinizador |
| 13, 18                          | <i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775) <sup>oc</sup>          | Lycaenidae  | Lepidoptera | Polinizador |
| 13, 18, 27                      | <i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>                | Nymphalidae | Lepidoptera | Polinizador |
| 13, 18                          | <i>Inachis io</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>                    | Nymphalidae | Lepidoptera | Polinizador |
| 13                              | <i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>           | Nymphalidae | Lepidoptera | Polinizador |
| 13, 18, 27                      | <i>Maniola jurtina</i> (Thomson, 1969) <sup>oc</sup>                | Nymphalidae | Lepidoptera | Polinizador |
| 13                              | <i>Pyronia tithonus</i> (Linnaeus, 1771) <sup>oc</sup>              | Nymphalidae | Lepidoptera | Polinizador |
| 13, 18                          | <i>Aphantopus hyperantus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>         | Nymphalidae | Lepidoptera | Polinizador |
| 14                              | <i>Athausmatus haematicus</i> (Stål, 1859) <sup>o</sup>             | Coreidae    | Hemiptera   | Herbívoro   |
| 14                              | <i>Corizus hialinus</i> (Fabricius, 1775) <sup>o</sup>              | Corizidae   | Hemiptera   | Herbívoro   |

Continuación Anexo B

| No estudio | Especie   | Familia       | Orden       | Gremio      |
|------------|---|---------------|-------------|-------------|
| 14         | <i>Diabrotica significata</i> (Gah, 1891) <sup>oc</sup>             | Chrysomelidae | Coleoptera  | Herbívoro   |
| 14         | <i>Diabrotica speciosa</i> (Germar, 1824) <sup>oc</sup>             | Chrysomelidae | Coleoptera  | Herbívoro   |
| 14         | <i>Astylus atromaculatus</i> (Blanchard, 1843) <sup>oc</sup>        | Melyridae     | Coleoptera  | Herbívoro   |
| 14         | <i>Thynacantha marginata</i> (Dallas, 1851) <sup>o</sup>            | Pentatomidae  | Heteroptera | Depredador  |
| 14, 34     | <i>Cycloneda sanguinea</i> (Linnaeus, 1763) <sup>o</sup>            | Coccinellidae | Coleoptera  | Depredador  |
| 14         | <i>Eriopis connexa</i> (Germar, 1824) <sup>oc</sup>                 | Coccinellidae | Coleoptera  | Depredador  |
| 14         | <i>Hippodamia convergens</i> (Guérin-Méneville, 1842) <sup>oc</sup> | Coccinellidae | Coleoptera  | Depredador  |
| 14         | <i>Copidosoma sp</i> (Ratzeburg, 1844) <sup>o</sup>                 | Encyrtidae    | Hymenoptera | Parásito    |
| 14         | <i>Diaretiella sp</i> (Stary, 1960) <sup>o</sup>                    | Braconidae    | Hymenoptera | Parásito    |
| 14         | <i>Dolichogenidea sp</i> (Viereck, 1911) <sup>o</sup>               | Braconidae    | Hymenoptera | Parásito    |
| 14         | <i>Bombus morio</i> (Swederus, 1787) <sup>oc</sup>                  | Apidae        | Himenoptera | Polinizador |
| 16         | <i>Cassida rubiginosa</i> (Müller, 1776) <sup>oc</sup>              | Chrysomelidae | Coleoptera  | Herbívoro   |
| 16         | <i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>                | Nymphalidae   | Lepidoptera | Herbívoro   |
| 16         | <i>Melanagromyza aenovertris</i> (Fallén, 1823) <sup>oc</sup>       | Agromyzidae   | Diptera     | Herbívoro   |
| 17, 27     | <i>Bombus hortorum</i> (Linnaeus, 1761) <sup>oc</sup>               | Apidae        | Hymenoptera | Polinizador |
| 17         | <i>Bombus hypnorum</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>               | Apidae        | Hymenoptera | Polinizador |
| 17, 27     | <i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>             | Apidae        | Hymenoptera | Polinizador |
| 17, 27     | <i>Bombus lucorum</i> (Linnaeus, 17561) <sup>oc</sup>               | Apidae        | Hymenoptera | Polinizador |
| 17         | <i>Bombus muscorum</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>               | Apidae        | Hymenoptera | Polinizador |
| 17, 22, 27 | <i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli, 1763) <sup>oc</sup>               | Apidae        | Hymenoptera | Polinizador |
| 17, 27     | <i>Bombus pratorum</i> (Linnaeus, 1761) <sup>oc</sup>               | Apidae        | Hymenoptera | Polinizador |
| 17         | <i>Bombus ruderarius</i> (Müller, 1776) <sup>oc</sup>               | Apidae        | Hymenoptera | Polinizador |
| 17         | <i>Bombus soroeensis</i> (Fabricius, 1777) <sup>oc</sup>            | Apidae        | Hymenoptera | Polinizador |
| 17         | <i>Bombus subterraneus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>           | Apidae        | Hymenoptera | Polinizador |
| 17, 22     | <i>Bombus sylvarum</i> (Linnaeus, 1761) <sup>oc</sup>               | Apidae        | Hymenoptera | Polinizador |
| 18         | <i>Adscita stacies</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>               | Zygaenidae    | Lepidoptera | Polinizador |
| 18         | <i>Zygaena lonicerae</i> (Scheven, 1777) <sup>o</sup>               | Zygaenidae    | Lepidoptera | Polinizador |
| 18         | <i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808) <sup>oc</sup>        | Hesperiidae   | Lepidoptera | Polinizador |
| 18         | <i>Hesperia comma</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o</sup>                 | Hesperiidae   | Lepidoptera | Polinizador |
| 18         | <i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, 1777) <sup>oc</sup>                | Hesperiidae   | Lepidoptera | Polinizador |
| 18         | <i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>        | Pieridae      | Lepidoptera | Polinizador |
| 18         | <i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758) <sup>c</sup>              | Pieridae      | Lepidoptera | Polinizador |

Continuación Anexo B

| No estudio | Especie   | Familia       | Orden       | Gremio      |
|------------|---|---------------|-------------|-------------|
| 18         | <i>Polyommatus amandus</i> (Schneider, 1792) <sup>o c</sup>         | Lycaenidae    | Lepidoptera | Polinizador |
| 18         | <i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761) <sup>o c</sup>              | Lycaenidae    | Lepidoptera | Polinizador |
| 18         | <i>Favonius quercus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o</sup>               | Lycaenidae    | Lepidoptera | Polinizador |
| 18         | <i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o</sup>                | Nymphalidae   | Lepidoptera | Polinizador |
| 18         | <i>Argynnis aglaja</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>              | Nymphalidae   | Lepidoptera | Polinizador |
| 18, 22     | <i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>             | Nymphalidae   | Lepidoptera | Polinizador |
| 18         | <i>Boloria selene</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) <sup>o c</sup> | Nymphalidae   | Lepidoptera | Polinizador |
| 18         | <i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>             | Nymphalidae   | Lepidoptera | Polinizador |
| 18         | <i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>             | Nymphalidae   | Lepidoptera | Polinizador |
| 18, 27     | <i>Cynthia cardui</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o</sup>                 | Nymphalidae   | Lepidoptera | Polinizador |
| 18         | <i>Melitaea athalia</i> (Rottemburg, 1775) <sup>o c</sup>           | Nymphalidae   | Lepidoptera | Polinizador |
| 18, 22     | <i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767) <sup>o</sup>              | Nymphalidae   | Lepidoptera | Polinizador |
| 18, 22     | <i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>        | Nymphalidae   | Lepidoptera | Polinizador |
| 19         | <i>Plutella xylostella</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>          | Plutellidae   | Lepidoptera | Polinizador |
| 19         | <i>Epiphyas postvittana</i> (Walker, 1863) <sup>o c</sup>           | Tortricidae   | Lepidoptera | Polinizador |
| 19         | <i>Mamestra brassicae</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>           | Noctuidae     | Lepidoptera | Polinizador |
| 19         | <i>Lyonetia clerkella</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>           | Lyonetiidae   | Lepidoptera | Polinizador |
| 19         | <i>Scaptomyza flava</i> (Fallen, 1823) <sup>o c</sup>               | Drosophilidae | Diptera     | Herbívoro   |
| 20         | <i>Lasius niger</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>                 | Formicidae    | Hymenoptera | Depredador  |
| 20         | <i>Lasius emarginatus</i> (Olivier, 1792) <sup>o c</sup>            | Formicidae    | Hymenoptera | Depredador  |
| 20         | <i>Myrmica scabrinodis</i> (Nylander, 1846) <sup>o c</sup>          | Formicidae    | Hymenoptera | Depredador  |
| 20         | <i>Hypoconera eduardi</i> (Forel, 1894) <sup>o c</sup>              | Formicidae    | Hymenoptera | Depredador  |
| 20         | <i>Temnothorax unifasciatus</i> (Latreille, 1798) <sup>o c</sup>    | Formicidae    | Hymenoptera | Depredador  |
| 20         | <i>Aleochara spadicea</i> (Erichson, 1837) <sup>o c</sup>           | Staphylinidae | Coleoptera  | Depredador  |
| 20         | <i>Anotylus sp</i> (Gravenhorst, 1802) <sup>o c</sup>               | Staphylinidae | Coleoptera  | Depredador  |
| 20         | <i>Staphylinus dimidiaticornis</i> (Gemm, 1851) <sup>o c</sup>      | Staphylinidae | Coleoptera  | Depredador  |
| 20         | <i>Stilicus orbiculatus</i> (Paykull, 1789) <sup>o c</sup>          | Staphylinidae | Coleoptera  | Depredador  |
| 20         | <i>Drusilla canaliculatus</i> (Fabricius, 1787) <sup>o c</sup>      | Staphylinidae | Coleoptera  | Depredador  |
| 20         | <i>Gabrius sexualis</i> (Smetana, 1954) <sup>o c</sup>              | Staphylinidae | Coleoptera  | Depredador  |
| 20         | <i>Paederus fuscipes</i> (Curtis, 1826) <sup>o c</sup>              | Staphylinidae | Coleoptera  | Depredador  |
| 20         | <i>Aleochara curtula</i> (Goeze, 1777) <sup>o c</sup>               | Staphylinidae | Coleoptera  | Depredador  |
| 20         | <i>Gyrophypnus fracticornis</i> (Müller, 1776) <sup>o c</sup>       | Staphylinidae | Coleoptera  | Depredador  |



Continuación Anexo B

| No estudio | Especie   | Familia       | Orden      | Gremio     |
|------------|---|---------------|------------|------------|
| 20         | <i>Phloeonomus pusillus</i> (Gravenhorst, 1806) <sup>oc</sup> | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Scopaeus portai</i> (Luze, 1910) <sup>oc</sup>             | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Tasgius pedator</i> (Gravenhorst, 1802) <sup>oc</sup>      | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Philonthus sp</i> (Gravenhorst, 1802) <sup>oc</sup>        | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Philonthus nitidicollis</i> (Sharp, 1887) <sup>oc</sup>    | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Leptolinus subangulatus</i> (Reitter, 1908) <sup>oc</sup>  | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Ontholestes murinus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>     | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Quedius semiobscurus</i> (Marsham, 1802) <sup>oc</sup>     | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Astenus misellus</i> (Mulsant et Rey, 1875) <sup>oc</sup>  | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Dinaraea angustula</i> (Gyllenhal, 1810) <sup>oc</sup>     | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Gyrophypnus wagneri</i> (Scheerpeltz, 1926) <sup>oc</sup>  | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Hypomedon propinquus</i> (Brisout, 1868) <sup>oc</sup>     | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Pseudocypus fuscatus</i> (Gravenhorst, 1802) <sup>oc</sup> | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Quedius simplicifrons</i> (Fairmaire, 1861) <sup>oc</sup>  | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Scopaeus laevigatus</i> (Gyllenhal, 1827) <sup>oc</sup>    | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Stilicis rufipes</i> (Germar, 1836) <sup>oc</sup>          | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Tachinus sp.</i> (Gravenhorst, 1802) <sup>oc</sup>         | Staphylinidae | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Carabus cancelatus</i> (Illiger, 1798) <sup>oc</sup>       | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Diachromus germanus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>     | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Brachinus elegans</i> (Chaudoir, 1842) <sup>oc</sup>       | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Steropus gallega</i> (Fairmaire, 1859) <sup>oc</sup>       | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Harpalus honestus</i> (Duftschmid, 1812) <sup>oc</sup>     | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Tachys bistriatus</i> (Duftschmid, 1812) <sup>oc</sup>     | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Chrysocarabus lineatus</i> (Dejean, 1826) <sup>oc</sup>    | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Acupalpus dubius</i> (Schilsky, 1888) <sup>oc</sup>        | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Bembidion properans</i> (Stephens, 1828) <sup>oc</sup>     | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Agonum nigrum</i> (Dejean, 1828) <sup>oc</sup>             | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan, 1763) <sup>oc</sup>  | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Platyderus quadricollis</i> (Chaudoir, 1866) <sup>oc</sup> | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Chlaenius nigricornis</i> (Bonelli, 1810) <sup>oc</sup>    | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Acupalpus notatus</i> (Mulsant & Rey, 1861) <sup>oc</sup>  | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |
| 20         | <i>Bembidion minimum</i> (Fabricius, 1792) <sup>oc</sup>      | Carabidae     | Coleoptera | Depredador |

Continuación Anexo B

| No estudio | Especie   | Familia        | Orden       | Gremio      |
|------------|---|----------------|-------------|-------------|
| 20         | <i>Microlestes minutulus</i> (Goeze, 1777) <sup>o c</sup>         | Carabidae      | Coleoptera  | Depredador  |
| 20         | <i>Stenolophus skrimshiranus</i> (Stephens, 1828) <sup>o c</sup>  | Carabidae      | Coleoptera  | Depredador  |
| 20         | <i>Agonum marginatum</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>          | Carabidae      | Coleoptera  | Depredador  |
| 20         | <i>Agonum viridicupreum</i> (Goeze, 1777) <sup>o c</sup>          | Carabidae      | Coleoptera  | Depredador  |
| 20         | <i>Amara anthobia</i> (A.Villa & G.B.Villa, 1833) <sup>o c</sup>  | Carabidae      | Coleoptera  | Depredador  |
| 20         | <i>Cryobius cantabricus</i> (Schaufuss 1862) <sup>o c</sup>       | Carabidae      | Coleoptera  | Depredador  |
| 20         | <i>Pseudophonus griseus</i> (Panzer, 1797) <sup>o c</sup>         | Carabidae      | Coleoptera  | Depredador  |
| 20         | <i>Syntomus obscuroguttatus</i> (Duftschmid, 1812) <sup>o c</sup> | Carabidae      | Coleoptera  | Depredador  |
| 20         | <i>Pardosa proxima</i> (C. L. Koch, 1847) <sup>o c</sup>          | Lycosidae      | Araneae     | Depredador  |
| 20         | <i>Trochosa ruricola</i> (De Geer, 1778) <sup>o c</sup>           | Lycosidae      | Araneae     | Depredador  |
| 20, 24     | <i>Pardosa pullata</i> (Clerck, 1757) <sup>c</sup>                | Lycosidae      | Araneae     | Depredador  |
| 20         | <i>Erigone dentipalpis</i> (Wider, 1834) <sup>o c</sup>           | Linyphiidae    | Araneae     | Depredador  |
| 20         | <i>Oedothorax apicatus</i> (Blackwall, 1850) <sup>o c</sup>       | Linyphiidae    | Araneae     | Depredador  |
| 20         | <i>Pachygnatha degeeri</i> (Sundevall, 1830) <sup>o c</sup>       | Tetragnathidae | Araneae     | Depredador  |
| 20         | <i>Pachygnatha clercki</i> (Sundevall, 1823) <sup>o c</sup>       | Tetragnathidae | Araneae     | Depredador  |
| 20         | <i>Tetragnatha sp</i> (Latreille, 1804) <sup>o c</sup>            | Tetragnathidae | Araneae     | Depredador  |
| 20         | <i>Metellina sp.</i> (Chamberlin & Ivie, 1941) <sup>o c</sup>     | Tetragnathidae | Araneae     | Depredador  |
| 20         | <i>Tegenaria sp.</i> (Clerck, 1757) <sup>o c</sup>                | Agelenidae     | Araneae     | Depredador  |
| 20         | <i>Trachyzelotes pedestris</i> (C. L. Koch, 1837) <sup>o c</sup>  | Gnaphosidae    | Araneae     | Depredador  |
| 20         | <i>Micaria pulicaria</i> (Sundevall, 1831) <sup>o c</sup>         | Gnaphosidae    | Araneae     | Depredador  |
| 20         | <i>Zelotes sp.</i> (Gistel, 1848) <sup>o c</sup>                  | Gnaphosidae    | Araneae     | Depredador  |
| 20         | <i>Pholcus phalangioides</i> (Fuesslin, 1775) <sup>o c</sup>      | Pholcidae      | Araneae     | Depredador  |
| 20, 24     | <i>Dysdera crocata</i> (C. L. Koch, 1838) <sup>o</sup>            | Dysderidae     | Araneae     | Depredador  |
| 20         | <i>Ozyptila sp.</i> (C. L. Koch, 1838) <sup>o c</sup>             | Thomisidae     | Araneae     | Depredador  |
| 20         | <i>Ozyptila simplex</i> (O. P.-Cambridge, 1862) <sup>o c</sup>    | Thomisidae     | Araneae     | Depredador  |
| 20, 24     | <i>Ozyptila claveata</i> (Walckenaer, 1837) <sup>o c</sup>        | Thomisidae     | Araneae     | Depredador  |
| 20         | <i>Xysticus erraticus</i> (Blackwall, 1834) <sup>o c</sup>        | Thomisidae     | Araneae     | Depredador  |
| 20         | <i>Robertus arundineti</i> (O. P.-Cambridge, 1871) <sup>o c</sup> | Theridiidae    | Araneae     | Depredador  |
| 20         | <i>Phrurolithus festinus</i> (C. L. Koch, 1835) <sup>o c</sup>    | Corinnidae     | Araneae     | Depredador  |
| 22         | <i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>          | Apidae         | Hymenoptera | Polinizador |
| 22         | <i>Ceratina cyanea</i> (Kirby, 1802) <sup>o c</sup>               | Apidae         | Hymenoptera | Polinizador |
| 22         | <i>Hylaeus sp.</i> (Fabricius, 1793) <sup>o c</sup>               | Hylaeus        | Hymenoptera | Polinizador |
| 22         | <i>Halictus scabiosae</i> (Rossi, 1790) <sup>o c</sup>            | Halictidae     | Hymenoptera | Polinizador |

Continuación Anexo B

| No estudio | Especie  | Familia        | Orden       | Gremio      |
|------------|--|----------------|-------------|-------------|
| 22         | <i>Halictus simplex</i> (Blüthgen, 1923) <sup>oc</sup>           | Halictidae     | Hymenoptera | Polinizador |
| 22         | <i>Halictus tumulorum</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>         | Halictidae     | Hymenoptera | Polinizador |
| 22         | <i>Halictus subauratus</i> (Rossi, 1792) <sup>oc</sup>           | Halictidae     | Hymenoptera | Polinizador |
| 22         | <i>Lasioglossum calceatum</i> (Scopoli, 1763) <sup>oc</sup>      | Halictidae     | Hymenoptera | Polinizador |
| 22         | <i>Lasioglossum glabriusculum</i> (Morawitz, 1872) <sup>oc</sup> | Halictidae     | Hymenoptera | Polinizador |
| 22         | <i>Lasioglossum lucidulum</i> (Schenck, 1861) <sup>oc</sup>      | Halictidae     | Hymenoptera | Polinizador |
| 22         | <i>Lasioglossum malachurum</i> (Kirby, 1802) <sup>oc</sup>       | Halictidae     | Hymenoptera | Polinizador |
| 22         | <i>Lasioglossum mesosclerum</i> (Pérez, 1903) <sup>oc</sup>      | Halictidae     | Hymenoptera | Polinizador |
| 22         | <i>Lasioglossum minutissimum</i> (Kirby, 1802) <sup>oc</sup>     | Halictidae     | Hymenoptera | Polinizador |
| 22         | <i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius, 1793) <sup>oc</sup>        | Halictidae     | Hymenoptera | Polinizador |
| 22         | <i>Lasioglossum pauxillum</i> (Schenck, 1853) <sup>oc</sup>      | Halictidae     | Hymenoptera | Polinizador |
| 22         | <i>Lasioglossum politum</i> (Schenck, 1853) <sup>oc</sup>        | Halictidae     | Hymenoptera | Polinizador |
| 22         | <i>Lasioglossum sexstrigatum</i> (Schenck, 1870) <sup>oc</sup>   | Halictidae     | Hymenoptera | Polinizador |
| 22         | <i>Lasioglossum villosulum</i> (Kirby, 1802) <sup>oc</sup>       | Halictidae     | Hymenoptera | Polinizador |
| 22         | <i>Lasioglossum zonulum</i> Schenck, 1870) <sup>oc</sup>         | Halictidae     | Hymenoptera | Polinizador |
| 22         | <i>Osmia</i> sp. (Panzer, 1806) <sup>oc</sup>                    | Megachilidae   | Hymenoptera | Polinizador |
| 22         | <i>Ochlodes</i> sp. (Scudder, 1872) <sup>oc</sup>                | Hesperiidae    | Hymenoptera | Polinizador |
| 22         | <i>Colias crocea</i> (Geoffroy, 1785) <sup>oc</sup>              | Pieridae       | Lepidoptera | Polinizador |
| 22         | <i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776) <sup>oc</sup>        | Syrphidae      | Diptera     | Polinizador |
| 22         | <i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>            | Syrphidae      | Diptera     | Polinizador |
| 22         | <i>Heliophilus pendulus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>       | Syrphidae      | Diptera     | Polinizador |
| 22         | <i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758) <sup>oc</sup>      | Syrphidae      | Diptera     | Polinizador |
| 22         | <i>Syrphus vitripennis</i> (Meigen, 1822) <sup>oc</sup>          | Syrphidae      | Diptera     | Polinizador |
| 23         | <i>Monolepta capicola</i> (Chevrolat 1837) <sup>oc</sup>         | Chrysomelidae  | Coleoptera  | Polinizador |
| 23         | <i>Rhyncomya forcipata</i> (Séguy, 1933) <sup>oc</sup>           | Calliophoridae | Coleoptera  | Polinizador |
| 23         | <i>Hoplcephala tessellata</i> (Macquart, 1846) <sup>oc</sup>     | Sarcophagidae  | Diptera     | Herbivoro   |
| 23         | <i>Eumerus obliquus</i> (Fabricius, 1805) <sup>oc</sup>          | Syrphidae      | Diptera     | Herbivoro   |
| 23         | <i>Ischiodon aegyptius</i> (Wiedemann, 1830) <sup>oc</sup>       | Syrphidae      | Diptera     | Herbivoro   |
| 23         | <i>Paragus longiventris</i> (Loew, 1858) <sup>oc</sup>           | Syrphidae      | Diptera     | Herbivoro   |
| 23         | <i>Xylocopa</i> sp (Latreille, 1802) <sup>oc</sup>               | Anthophoridae  | Hymenoptera | Polinizador |
| 23         | <i>Camponotus</i> sp (Scopoli, 1763) <sup>oc</sup>               | Formicidae     | Hymenoptera | Polinizador |
| 23         | <i>Monomorium</i> sp (Mayr, 1855) <sup>oc</sup>                  | Formicidae     | Hymenoptera | Polinizador |

Continuación Anexo B

| No estudio | Especie  | Familia       | Orden       | Gremio      |
|------------|--|---------------|-------------|-------------|
| 23         | <i>Pheidole sp</i> (Westwood, 1839) <sup>o c</sup>                     | Formicidae    | Hymenoptera | Polinizador |
| 24         | <i>Chorthippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>          | Acrididae     | Orthoptera  | Herbívoro   |
| 24         | <i>Chorthippus brunneus</i> (Thunberg, 1815) <sup>o c</sup>            | Acrididae     | Orthoptera  | Herbívoro   |
| 24         | <i>Mecostethus parapleurus</i> (Hagenbach, 1822) <sup>c</sup>          | Acrididae     | Orthoptera  | Herbívoro   |
| 24         | <i>Oedipoda caerulescens</i> (Linnaeus, 1758) <sup>c</sup>             | Acrididae     | Orthoptera  | Herbívoro   |
| 24         | <i>Gryllus campestris</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>              | Gryllidae     | Orthoptera  | Herbívoro   |
| 24         | <i>Tetrix tenuicornis</i> (Shalberg, 1981) <sup>o</sup>                | Tetrigidae    | Orthoptera  | Herbívoro   |
| 24         | <i>Platycleis albopunctata</i> (Goeze, 1778) <sup>o c</sup>            | Tettigoniidae | Orthoptera  | Herbívoro   |
| 24         | <i>Phaneroptera falcata</i> (Poda, 1761) <sup>c</sup>                  | Tettigoniidae | Orthoptera  | Herbívoro   |
| 24         | <i>Pholidoptera griseoptera</i> (De Geer, 1773) <sup>o c</sup>         | Tettigoniidae | Orthoptera  | Herbívoro   |
| 24         | <i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>          | Tettigoniidae | Orthoptera  | Herbívoro   |
| 24         | <i>Amaurobius similis</i> (Blackwall, 1845) <sup>o</sup>               | Amaurobiidae  | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Atypus piceus</i> (Sulzer, 1776) <sup>o c</sup>                     | Atypidae      | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Argenna subnigra</i> (O. P.-Cambridge, 1861) <sup>o</sup>           | Dictynidae    | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Drassodes lapidosus</i> (Walckenaer, 1802) <sup>o c</sup>           | Gnaphosidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Drassyllus praeficus</i> (L. Koch, 1866) <sup>o c</sup>             | Gnaphosidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Drassyllus pusillus</i> (C. L. Koch, 1833) <sup>o c</sup>           | Gnaphosidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Haplodrassus signifer</i> (C. L. Koch, 1839) <sup>o c</sup>         | Gnaphosidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Micaria formicaria</i> (Sundevall, 1831) <sup>o c</sup>             | Gnaphosidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Phaeoedus braccatus</i> (C. L. Koch, 1866) <sup>o c</sup>           | Gnaphosidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Zelotes aeneus</i> (Simon, 1878) <sup>o</sup>                       | Gnaphosidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Zelotes exiguus</i> (Müller & Schenkel, 1895) <sup>o</sup>          | Gnaphosidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Zelotes petrensis</i> (C. L. Koch, 1839) <sup>o c</sup>             | Gnaphosidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Hahnia nava</i> (Blackwall, 1841) <sup>o</sup>                      | Hahniidae     | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Acartauchenius scurrilis</i> (O. P.-Cambridge, 1872) <sup>o c</sup> | Linyphiidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Centromerus incilium</i> (L.Koch, 1881) <sup>o c</sup>              | Linyphiidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Centromerus sylvaticus</i> (Blackwall, 1841) <sup>c</sup>           | Linyphiidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Cnephalocotes obscurus</i> (Blackwall, 1834) <sup>o c</sup>         | Linyphiidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Diplocephalus picinus</i> (Blackwall, 1841) <sup>c</sup>            | Linyphiidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Erigonoplus globipes</i> (L. (Koch, 1872) <sup>o</sup>              | Linyphiidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Meioneta rurestris</i> (L. Koch, 1836) <sup>o c</sup>               | Linyphiidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Mermessus trilobatus</i> (Emerton, 1882) <sup>o c</sup>             | Linyphiidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Palliduphantes pallidus</i> (Cambridge, 1871) <sup>o c</sup>        | Linyphiidae   | Araneae     | Depredador  |

Continuación Anexo B

| No estudio | Especie  | Familia        | Orden   | Gremio     |
|------------|--|----------------|---------|------------|
| 24         | <i>Pelecopsis parallela</i> (Wider, 1834) <sup>o c</sup>       | Linyphiidae    | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Porrhomma lativelum</i> (Tretzel, 1956) <sup>o c</sup>      | Linyphiidae    | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Stemonyphantes lineatus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>c</sup>   | Linyphiidae    | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Tenuiphantes tenuis</i> (Blackwall, 1852) <sup>o c</sup>    | Linyphiidae    | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Trichoncus saxicola</i> (Cambridge, 1861) <sup>o</sup>      | Linyphiidae    | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Phrurolithus festivus</i> (Koch, 1835) <sup>o c</sup>       | Liocranidae    | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Phrurolithus minimus</i> (Koch, 1839) <sup>c</sup>          | Liocranidae    | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Alopecosa cuneata</i> (Clerck, 1757) <sup>o c</sup>         | Lycosidae      | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Arctosa lutetiana</i> (Simon, 1876) <sup>o c</sup>          | Lycosidae      | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Aulonia albimana</i> (Walckenaer, 1805) <sup>o c</sup>      | Lycosidae      | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Pardosa agrestis</i> (Westring, 1861) <sup>c</sup>          | Lycosidae      | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Pardosa amentata</i> (Clerck, 1757) <sup>c</sup>            | Lycosidae      | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Pardosa hortensis</i> (Thorell, 1872) <sup>o c</sup>        | Lycosidae      | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Pardosa palustris</i> (Thorell, 1872) <sup>c</sup>          | Lycosidae      | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Pardosa saltans</i> (Töpfer-Hofmann, 2000) <sup>o c</sup>   | Lycosidae      | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Trochosa robusta</i> (Koch, 1848) <sup>o c</sup>            | Lycosidae      | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Trochosa ruricola</i> (De Geer, 1778) <sup>o c</sup>        | Lycosidae      | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Trochosa terricola</i> (Thorell, 1856) <sup>o c</sup>       | Lycosidae      | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Xerolycosa miniata</i> (Koch, 1834) <sup>o c</sup>          | Pisauridae     | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Xerolycosa nemoralis</i> (Westring, 1861) <sup>o c</sup>    | Salticidae     | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Pisaura mirabilis</i> (Clerck, 1757) <sup>o c</sup>         | Salticidae     | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Euophrys frontalis</i> (Walckenaer, 1802) <sup>c</sup>      | Salticidae     | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Heliophanus auratus</i> (C.L.Koch, 1835) <sup>c</sup>       | Salticidae     | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Heliophanus cupreus</i> (Walckenaer, 1802) <sup>o c</sup>   | Salticidae     | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Heliophanus flavipes</i> (Hahn, 1832) <sup>c</sup>          | Salticidae     | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Phlegra fasciata</i> (Hahn, 1826) <sup>c</sup>              | Salticidae     | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Salticus scenicus</i> (Clerck, 1757) <sup>c</sup>           | Salticidae     | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Sibianor aurocinctus</i> (Ohlert, 1865) <sup>c</sup>        | Salticidae     | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Sitticus pubescens</i> (Fabricius, 1775) <sup>c</sup>       | Salticidae     | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Talavera aequipes</i> (O.P.-Cambridge, 1871) <sup>o c</sup> | Salticidae     | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Talavera aperta</i> (Miller, 1971) <sup>o c</sup>           | Salticidae     | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Pachygnatha degeeri</i> (Sundevall, 1830) <sup>o c</sup>    | Tetragnathidae | Araneae | Depredador |
| 24         | <i>Dipoena coracina</i> (Koch, 1837) <sup>c</sup>              | Theridiidae    | Araneae | Depredador |

Continuación Anexo B

| No estudio | Especie  | Familia      | Orden       | Gremio      |
|------------|--|--------------|-------------|-------------|
| 24         | <i>Enoplognatha thoracica</i> (Hahn, 1833) <sup>oc</sup>           | Theridiidae  | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Episinus truncatus</i> (Latreille, 1809) <sup>oc</sup>          | Theridiidae  | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Ozyptila atomaria</i> (Panzer, 1801) <sup>oc</sup>              | Thomisidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Ozyptila praticola</i> (Koch, 1837) <sup>oc</sup>               | Thomisidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Xysticus acerbus</i> (Thorell, 1872) <sup>oc</sup>              | Thomisidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Xysticus cristatus</i> (Clerck, 1757) <sup>oc</sup>             | Thomisidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Xysticus kochi</i> (Thorell, 1872) <sup>oc</sup>                | Thomisidae   | Araneae     | Depredador  |
| 24         | <i>Zodarion italicum</i> (Canestrini, 1868) <sup>oc</sup>          | Zodariidae   | Araneae     | Depredador  |
| 27         | <i>Halictus rubicundus</i> (Christ, 1791) <sup>oc</sup>            | Halictidae   | Hymenoptera | Polinizador |
| 27         | <i>Andrena haemorrhhoa</i> (Fabricius, 1781) <sup>oc</sup>         | Andrenidae   | Hymenoptera | Polinizador |
| 27         | <i>Andrena humilis</i> (Imhoff, 1832) <sup>oc</sup>                | Andrenidae   | Hymenoptera | Polinizador |
| 27         | <i>Pararge aegeria</i> (Linneaus, 1758) <sup>oc</sup>              | Nymphalidae  | Lepidoptera | Polinizador |
| 28         | <i>Andrena notophila</i> (Cockerell, 1933) <sup>oc</sup>           | Andrenidae   | Hymenoptera | Polinizador |
| 28         | <i>Xylocopa rufitarsis</i> (Lepelletier, 1841) <sup>oc</sup>       | Apidae       | Hymenoptera | Polinizador |
| 28         | <i>Allodape tridentipes</i> (Cockerell, 1933) <sup>oc</sup>        | Apidae       | Hymenoptera | Polinizador |
| 28         | <i>Pasites sp</i> (Jurine, 1807) <sup>oc</sup>                     | Apidae       | Hymenoptera | Parásito    |
| 28         | <i>Amegilla fallax</i> (Smith, 1879) <sup>oc</sup>                 | Apidae       | Hymenoptera | Polinizador |
| 28         | <i>Anthophora diversipes</i> (Friese, 1922) <sup>oc</sup>          | Apidae       | Hymenoptera | Polinizador |
| 28         | <i>Anthophora wartmanni</i> (Friese, 1905) <sup>oc</sup>           | Apidae       | Hymenoptera | Polinizador |
| 28         | <i>Tetraloniella junodi</i> (Friese, 1909) <sup>oc</sup>           | Apidae       | Hymenoptera | Polinizador |
| 28         | <i>Scrapter heterodoxus</i> (Cockerell, 1890) <sup>oc</sup>        | Colletidae   | Hymenoptera | Polinizador |
| 28         | <i>Colletes sp</i> (Latreille, 1802) <sup>oc</sup>                 | Colletidae   | Hymenoptera | Polinizador |
| 28         | <i>Lasioglossum sp</i> (Curtis, 1833) <sup>oc</sup>                | Halictidae   | Hymenoptera | Parásito    |
| 28         | <i>Halictus sp</i> (Latreille, 1804) <sup>oc</sup>                 | Halictidae   | Hymenoptera | Parásito    |
| 28         | <i>Patellapis sp</i> ( Danforth,2007) <sup>oc</sup>                | Halictidae   | Hymenoptera | Parásito    |
| 28         | <i>Melitta arrogans</i> (Smith, 1879) <sup>oc</sup>                | Melittidae   | Hymenoptera | Parásito    |
| 28         | <i>Megachile fulvohirta</i> (Friese, 1904) <sup>oc</sup>           | Megachilidae | Hymenoptera | Parásito    |
| 28         | <i>Lithurge spiniferus</i> (Cameron 1905) <sup>oc</sup>            | Megachilidae | Hymenoptera | Parásito    |
| 28         | <i>Megachile malangensis</i> (Friese, 1904) <sup>oc</sup>          | Megachilidae | Hymenoptera | Parásito    |
| 28         | <i>Hoplitis sp</i> (Mitchell, 1962) <sup>oc</sup>                  | Megachilidae | Hymenoptera | Parásito    |
| 28         | <i>Pseudoanthidium tuberculiferum</i> (Brauns, 1905) <sup>oc</sup> | Megachilidae | Hymenoptera | Polinizador |
| 28         | <i>Heterochelus sp</i> (Burmeister, 1844) <sup>oc</sup>            | Scarabaeidae | Coleoptera  | Polinizador |
| 28         | <i>Anisomyx ursus</i> (Fabricius, 1775) <sup>oc</sup>              | Scarabaeidae | Coleoptera  | Polinizador |

Continuación Anexo B

| No estudio | Especie   | Familia       | Orden       | Gremio      |
|------------|---|---------------|-------------|-------------|
| 28         | <i>Anisomyx ditus</i> (Péringuey, 1902) <sup>o c</sup>                | Scarabaeidae  | Coleoptera  | Polinizador |
| 28         | <i>Platychelus sp.</i> (Burmeister, 1844) <sup>o c</sup>              | Scarabaeidae  | Coleoptera  | Polinizador |
| 30         | <i>Aphis craccivora</i> (Koch, 1854) <sup>o c</sup>                   | Aphididae     | Hemiptera   | Herbívoro   |
| 30         | <i>Aphis fabae</i> ( Scopoli, 1763) <sup>o c</sup>                    | Aphididae     | Hemiptera   | Herbívoro   |
| 30         | <i>Acyrtosiphon pisum</i> (Harris, 1776) <sup>o c</sup>               | Aphididae     | Hemiptera   | Herbívoro   |
| 30         | <i>Dysaphis sp</i> ( Börner, 1931) <sup>o c</sup>                     | Aphididae     | Hemiptera   | Herbívoro   |
| 30         | <i>Brachycaudus sp</i> ( Stary, 1959) <sup>o c</sup>                  | Aphididae     | Hemiptera   | Herbívoro   |
| 30         | <i>Hyadaphis foeniculi</i> (Passerini, 1860) <sup>o c</sup>           | Aphididae     | Hemiptera   | Herbívoro   |
| 30         | <i>Phorodon humuli</i> (Schrank, 1801) <sup>o c</sup>                 | Aphididae     | Hemiptera   | Herbívoro   |
| 30         | <i>Therioaphis riehmii</i> (Borner, 1949) <sup>o c</sup>              | Aphididae     | Hemiptera   | Herbívoro   |
| 30         | <i>Therioaphis trifolii</i> (Monell, 1882) <sup>o c</sup>             | Aphididae     | Hemiptera   | Herbívoro   |
| 30, 33     | <i>Metopolophium dirhodum</i> (Walker, 1849) <sup>o c</sup>           | Aphididae     | Hemiptera   | Herbívoro   |
| 30, 33     | <i>Rhopalosiphum padi</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>             | Aphididae     | Hemiptera   | Herbívoro   |
| 30         | <i>Schizaphis graminum</i> (Rondani 1852) <sup>o c</sup>              | Aphididae     | Hemiptera   | Herbívoro   |
| 30         | <i>Sipha maydis</i> (Passerini, 1860) <sup>o c</sup>                  | Aphididae     | Hemiptera   | Herbívoro   |
| 30, 33     | <i>Sitobion avenae</i> (Fabricius, 1775) <sup>o c</sup>               | Aphididae     | Hemiptera   | Herbívoro   |
| 30         | <i>Tetraneura nigriabdominalis</i> (Sasaki, 1899) <sup>o c</sup>      | Pemphigidae   | Homóptera   | Herbívoro   |
| 30         | <i>Aphidius sp</i> (Nees, 1818) <sup>o c</sup>                        | Braconidae    | Hymenoptera | Parásito    |
| 30         | <i>Aphidius avenae</i> ( Haliday 1834 ) <sup>o c</sup>                | Braconidae    | Hymenoptera | Parásito    |
| 30         | <i>Aphidius ervi</i> (Haliday 1834) <sup>o c</sup>                    | Braconidae    | Hymenoptera | Parásito    |
| 30         | <i>Aphidius rhopalosiphi</i> (De Stephani-Perez, 1902) <sup>o c</sup> | Braconidae    | Hymenoptera | Parásito    |
| 30         | <i>Aphidius uzbekistanicus</i> (Luzhetzki, 1960) <sup>o c</sup>       | Braconidae    | Hymenoptera | Parásito    |
| 30         | <i>Diaeretiella rapae</i> (M'Intosh, 1955) <sup>o c</sup>             | Braconidae    | Hymenoptera | Parásito    |
| 30         | <i>Praon volucre</i> (Haliday, 1833) <sup>o c</sup>                   | Braconidae    | Hymenoptera | Parásito    |
| 30         | <i>Coccinella septempunctata</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>      | Coccinellidae | Coleoptera  | Depredador  |
| 30         | <i>Hippodamia variegata</i> (Goeze, 1777) <sup>o c</sup>              | Coccinellidae | Coleoptera  | Depredador  |
| 30         | <i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758) <sup>o c</sup>  | Coccinellidae | Coleoptera  | Depredador  |
| 30         | <i>Nabis punctatus</i> (Costa, 1847) <sup>o c</sup>                   | Navidae       | Hemiptera   | Depredador  |
| 30, 34     | <i>Chrysopa sp.</i> (Leach 1815) <sup>o c</sup>                       | Chrysopidae   | Neuróptera  | Depredador  |
| 31         | <i>Anthophora sp.</i> ( Latreille, 1803) <sup>o c</sup>               | Apidae        | Hymenoptera | Polinizador |
| 31         | <i>Bombus melanopygus</i> (Nylander, 1848) <sup>o c</sup>             | Apidae        | Hymenoptera | Polinizador |
| 31         | <i>Bombus vosnesenskii</i> (Radoszkowski, 1862) <sup>o c</sup>        | Apidae        | Hymenoptera | Polinizador |
| 31         | <i>Panurginus spp.</i> (Nylander, 1848) <sup>o c</sup>                | Andrenidae    | Hymenoptera | Polinizador |

Continuación Anexo B

| No estudio | Especie  | Familia        | Orden       | Gremio      |
|------------|--|----------------|-------------|-------------|
| 31         | <i>Eucera sp.</i> (Scopoli 1770) <sup>o c</sup>                  | Anthophoridae  | Hymenoptera | Polinizador |
| 31         | <i>Hapropoda dammersi</i> (Timberlake, 1915) <sup>o c</sup>      | Anthophoridae  | Hymenoptera | Polinizador |
| 31         | <i>Lasioglossum dialictus</i> (Robertson, 1902) <sup>o c</sup>   | Colletidae     | Hymenoptera | Polinizador |
| 31         | <i>Lasioglossum Evylaeus</i> (Pérez 1895) <sup>o c</sup>         | Colletidae     | Hymenoptera | Polinizador |
| 31         | <i>Osmia lignaria</i> (Say, 1836) <sup>o c</sup>                 | Megachilidae   | Hymenoptera | Polinizador |
| 34         | <i>Oncometopia claricor</i> (Walker, 1851) <sup>o c</sup>        | Cicadellidae   | Hemiptera   | Herbívoro   |
| 34         | <i>Cyrthodisca major</i> (Signoret, 1854) <sup>o c</sup>         | Cicadellidae   | Hemiptera   | Herbívoro   |
| 34         | <i>Leptoglossus zonatus</i> (Dallas, 1852) <sup>o c</sup>        | Coreidae       | Hemiptera   | Herbívoro   |
| 34         | <i>Acanthocephala femorata</i> (Fabricius, 1775) <sup>o c</sup>  | Coreidae       | Hemiptera   | Herbívoro   |
| 34         | <i>Hypselonotus lineatus</i> (Stål, 1862) <sup>o</sup>           | Coreidae       | Hemiptera   | Herbívoro   |
| 34         | <i>Hypselonotus concinnus</i> (Dallas, 1852) <sup>o</sup>        | Coreidae       | Heteróptera | Herbívoro   |
| 34         | <i>Epitragus sallei</i> (Champion, 1984) <sup>c</sup>            | Tenebrionidae  | Coleoptera  | Herbívoro   |
| 34         | <i>Lobometopon cupreum</i> (Champion, 1984) <sup>o c</sup>       | Tenebrionidae  | Coleoptera  | Herbívoro   |
| 34         | <i>Pantomorus femoratus</i> (Sharp, 1891) <sup>o c</sup>         | Curculionidae  | Coleoptera  | Herbívoro   |
| 34         | <i>Aulacoscelis tibialis s</i> (Jacoby, 1888) <sup>o c</sup>     | Curculionidae  | Coleoptera  | Herbívoro   |
| 34         | <i>Charidotellas expunctata</i> (Fabricius, 1781) <sup>o c</sup> | Chrysomelidae  | Coleoptera  | Herbívoro   |
| 34         | <i>Physonota alutacea</i> (Boheman, 1854) <sup>o</sup>           | Chrysomelidae  | Coleoptera  | Herbívoro   |
| 34         | <i>Hyperaspis jocosa</i> (Mulsant, 1850) <sup>o</sup>            | Coccinellidae  | Coleoptera  | Depredador  |
| 34         | <i>Aulacosce listibialis</i> (Jacoby, 1888) <sup>o c</sup>       | Coccinellidae  | Coleoptera  | Herbívoro   |
| 34         | <i>Condylostylus sp</i> (Bigot, 1859) <sup>o</sup>               | Dolichopodidae | Díptera     | Depredador  |
| 34         | <i>Laphria sp</i> (Meigen, 1803) <sup>o c</sup>                  | Asilidae       | Díptera     | Depredador  |
| 34         | <i>Trigona silvestrianum</i> (Vacall, 1972) <sup>o</sup>         | Apidae         | Hymenoptera | Herbívoro   |
| 34         | <i>Trigona multispinus</i> (Emery, 1984) <sup>o c</sup>          | Formicidae     | Hymenoptera | Depredador  |
| 34         | <i>Ectatomma tuberculatum</i> (Oliver, 1791) <sup>o</sup>        | Formicidae     | Hymenoptera | Depredador  |
| 34         | <i>Polybia occidentalis</i> (Oliver, 1791) <sup>o</sup>          | Avespidae      | Hymenoptera | Depredador  |



