

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

LAS MOSCAS EN LA PRODUCCIÓN PORCINA. PRIMER ACERCAMIENTO
DESDE LA SUSTENTABILIDAD.

Trabajo final.

Ing. Agr. NATALIA G. BUDAI

DIRECTOR: Ing. Agr. MSc. GUILLERMO MONTERO.

CODIRECTORA: Ing. Agr. MSc. BEATRÍZ BONEL.

Trabajo presentado como requisito para la obtención del Título del Grado académico de:
ESPECIALISTA EN SISTEMA DE PRODUCCIÓN ANIMAL SUSTENTABLE.

LAS MOSCAS EN LA PRODUCCIÓN PORCINA. PRIMER ACERCAMIENTO
DESDE LA SUSTENTABILIDAD.

Trabajo Final

AUTORA: NATALIA G. BUDAI

Ingeniera Agrónoma

Facultad de Ciencias Agrarias – UNR

DIRECTOR: GUILLERMO MONTERO

Ingeniero Agrónomo - Magister en Manejo y Conservación de Recursos Naturales

Facultad de Ciencias Agrarias – UNR

CO-DIRECTOR: BEATRIZ ADRIANA BONEL

Ingeniera Agrónoma - Magister Scientiae, Área Ciencias del Suelo

Facultad de Ciencias Agrarias - UNR

Aprobada por el Jurado

Firma

(NOMBRE JURADO EN LA
VERSIÓN DEFINITIVA)

Firma

(IDEM)

Firma

(IDEM)

FIRMA

DIRECTOR DE LA CARRERA

(Nombre y grado académico)

Universidad Nacional de Rosario

Facultad de Ciencias Agrarias – Facultad de Ciencias Veterinarias

Zavalla, Febrero de 2023

¿Si vieras una cucaracha caminando por tu almuerzo, lo comerías? ¿Y si vieras una mosca posada sobre tu almuerzo, lo comerías? ... Según explica el Dr. Capuya en un programa televisivo, las moscas son mucho más peligrosas para la salud humana que las cucarachas. Pero culturalmente sentimos mucho más rechazo y repulsión por las cucarachas que por las moscas. La pregunta es: ¿sabemos qué tan peligrosas pueden ser las moscas?

Agradecimientos

Un inmenso agradecimiento a mis directores Ing. Agr. MSc. Beatriz Bonel y Ing. Agr. MSc. Guillermo Montero, quienes con ejemplar dedicación me acompañaron en el recorrido de este trabajo. Es para mí una gran oportunidad y crecimiento que estas dos personas tan formadas me hayan guiado en este trabajo.

A Betiana Tajomiski por su apoyo incondicional y su amor.

Agradezco también a Paula Vázquez que tuvo la honorable misión de “aguantar” momentos de acopio de trampas y olores.

Agradezco a la Lic. María Eugenia Canepa por el apoyo en todas las actividades, por la guía constante y persistente en cuanto a conocimientos resulta para mí.

Agradezco al Sr. Guille Martínez quien aportó los envases para las trampas cebadas.

A los y las docentes de la especialidad en Sistemas de producción animal sustentables, al personal no docente del módulo porcino de la FCA.

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a mis padres, Carlos Alberto Budai y Marta Regina Rossi por su apoyo incondicional y su inmenso amor. Eterno es mi agradecimiento.

Y a Manu.

ÍNDICE

ÍNDICE DE IMÁGENES	VII
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
RESUMEN	X
ABSTRACT	X
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	12
I.1. Transformación de los sistemas Naturales	13
I.2. Sustentabilidad de los agroecosistemas productivos	14
I.3. Historia de las producciones porcinas	16
I.4. Sistemas de producción porcina	18
I.5. Importancia de las moscas en la sustentabilidad de los sistemas de producción	20
CAPÍTULO II. OBJETIVOS	24
II.1. Objetivo general	24
II.2. Objetivos específicos	24
CAPITULO III. JUSTIFICACIÓN	25
CAPITULO IV. METODOLOGÍA	27
IV.1. DESCRIPCIÓN DEL MODULO DE PRODUCCIÓN PORCINA.	27
IV.2. DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO.	28

IV. 3. MONITOREO DE INSECTOS	33
IV.3.1. Recolección de individuos	33
IV.3.2. Determinación y agrupamiento del material	34
IV.3.3. Análisis de resultados	35
IV.4. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO POTENCIAL DE LAS ESPECIES DETECTADAS	37
IV.5 - TÉCNICAS DE CONTROL DE MOSCAS	37
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
V.1. LISTA FAUNÍSTICA Y ESTRUCTURA TRÓFICA EN EL MPP-FCA EN LOS PERÍODOS INVERNAL Y PRIMAVERAL	39
V.1.1 DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL CAPTURADO CON TRAMPAS CEBADAS.	39
V.1.1.1. Invierno	39
V.1.1.2. Primavera	41
V.1.2. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL CAPTURADO CON TRAMPAS CROMÁTICAS.	43
V.1.2.1. Invierno	43
V.1.2.2.- Primavera	45
V.2. COMPOSICIÓN ESPECÍFICA, ABUNDANCIA, RIQUEZA, EQUITATIVIDAD, DIVERSIDAD ALFA Y NÚMERO EQUIVALENTE DE ESPECIES PRESENTES EN LOS DISTINTOS TIPOS DE AMBIENTES DEL MPP-FCA, EN LOS PERÍODOS INVERNAL Y PRIMAVERAL.	48
V. 2.1. Análisis global de las trampas cebadas	48

V.2.2. Análisis global de las trampas cromadas	52
V.3. PELIGRO POTENCIAL SOBRE LA SALUD Y EL BIENESTAR	56
ANIMAL DE LOS CERDOS	
V.3.1. Invierno	56
V.3.2. Primavera	62
V.4. MÉTODOS DE CONTROL	68
VI. CONCLUSIONES	71
VII. BIBLIOGRAFÍA	74

ÍNDICE DE IMÁGENES.

Figura 1. Distribución espacial de los componentes del sistema de producción porcina.	27
Figura 2. Sala de gestación, MPP-FCA.	29
Figura 3. Sala de maternidad, MPP-FCA.	30
Figura 4. Recría en túnel de viento y cama profunda, MPP-FCA.	30
Figura 5. Desarrollo en túnel de viento y cama profunda, MPP-FCA	31
Figura 6. Terminación en túnel de viento y cama profunda, MPP-FCA	32
Figura 7. Resultados del ANAVA para los efectos tratamiento, estación y sus interacciones sobre la abundancia, riqueza, equitatividad, diversidad α y número equivalente de especies, de artrópodos capturados con trampas cebadas, en distintos ambientes y dos períodos de muestreo, en el criadero de cerdos de la FCA-UNR, en la localidad de Zavalla (SF).	50

Figura 8. Resultados del ANAVA para los efectos tratamiento, estación y sus interacciones sobre la abundancia, riqueza, equitatividad, diversidad α y número equivalente de especies de artrópodos capturados con trampas cromáticas, en distintos ambientes y en dos períodos de muestreo, en el criadero de cerdos de la FCA-UNR, en la localidad de Zavalla (SF).	55
---	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Lista faunística y estructura trófica hallada en las trampas cebadas durante el invierno en el MPP-FCA.	40
Tabla 2. Lista faunística y estructura trófica hallada en las trampas cebadas durante la primavera en el MPP-FCA.	42
Tabla 3. Lista faunística y estructura trófica hallada en las trampas cromáticas durante el invierno en el MPP-FCA.	44
Tabla 4. Lista faunística y estructura trófica hallada en las trampas cromáticas durante primavera en el MPP-FCA.	46
Tabla 5. Resultados del ANAVA para los efectos tratamiento, estación y sus interacciones sobre la abundancia, riqueza, equitatividad, diversidad α y número equivalente de especies, de artrópodos capturados con trampas cebadas, en el criadero de cerdos de la FCA-UNR, en la localidad de Zavalla (SF).	49
Tabla 6. Resultados del ANAVA para los efectos tratamiento, estación y sus interacciones sobre la abundancia, riqueza, equitatividad, diversidad α y número equivalente de especies, de artrópodos capturados con trampas cromáticas, en el criadero de cerdos de la FCA-UNR, en la localidad de Zavalla (SF).	54

Tabla 7. Atributos de las especies halladas en invierno en el MPP-FCA relacionados con el peligro para la salud y bienestar animal.	61
Tabla 8. Atributos de las especies halladas en primavera en el MPP-FCA relacionados con el peligro para la salud y bienestar animal.	67
Tabla 9. Comparación de métodos de control de moscas	69

RESUMEN

En las últimas décadas en la región Pampeana se ha producido un importante desplazamiento de las producciones pecuarias, las cuales fueron reemplazadas por cultivos agrícolas, considerados a priori como más rentables. Este desplazamiento, junto a la migración de muchos productores desde el campo hacia las áreas urbanas, ha generado una concentración de las producciones animales en espacios más reducidos.

Como consecuencia de estos cambios en los sistemas productivos porcícolas se incrementa la concentración de residuos y heces, que influyen directamente sobre la abundancia de moscas y otros vectores de enfermedades y pueden influir sobre el bienestar animal y la salud pública.

Es escaso el conocimiento acerca de las especies de moscas y otros artrópodos que están presentes en los sistemas productivos porcinos de nuestro país. Por este motivo, en este trabajo se propuso relevar la fauna presente en un módulo productivo del sur de Santa Fe, caracterizando a la comunidad de artrópodos presentes. A su vez, se realizó una revisión sobre la influencia de las moscas en relación a su peligrosidad, con especial énfasis en la sanidad y el bienestar animal. Por último, se realizó una revisión crítica de los diferentes métodos de control aplicados en los establecimientos regionales, intentando explorar con mayor profundidad aquellos métodos que resultan más sustentables y que minimizan el impacto ambiental.

ABSTRACT

In recent decades in Pampeana region there has been a significant displacement of livestock production, which was replaced by agricultural crops, considered a priori as more profitable. This displacement, together with the migration of many producers from the country side to urban areas, has generated a concentration of production

animals in smaller spaces. As a consequence of these changes in pig production systems, the concentration of waste and feces increases, which directly influences the abundance of flies and other disease vectors and can influence animal welfare and public health. Little is known about the species of flies and other arthropods that are present in the pig production systems of our country. For this reason, in this work it was proposed to survey the fauna present in a productive module in the south of Santa Fe, characterizing the arthropods community. In turn, a review was carried out on the influence of flies, with special emphasis on animal health and welfare. Finally, a critical review of the different control methods applied in regional establishments was carried out, trying to explore in greater depth those methods that are more sustainable and that minimize environmental impact.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción porcina en la actualidad tienden al confinamiento, tal como ha sucedido en el módulo de la Facultad de Ciencias Agrarias (Zavalla, Santa Fe) y en sistemas de producción de pequeña y mediana escala de su área de influencia.

El módulo de Producción Porcina de la Facultad de Ciencias Agrarias (MPP-FCA) comprende categorías de producción con distinto grado de confinamiento, lo que recrea diferentes condiciones ambientales. Por ejemplo, la sala de maternidad presenta un ambiente que recibe limpieza y desinfección diaria, al igual que el galpón de gestación, donde el agua de la limpieza junto con las deyecciones se evacúa a través de un sistema de rejillas que las dirigen a una cámara de drenaje.

De modo muy contrastante, en los galpones de cama profunda las excretas de los animales permanecen en el mismo sitio mezcladas con paja durante todo el ciclo de crianza. Otro aspecto diferencial entre ambientes es que la cantidad y composición de excretas difiere según categoría, alimentación y carga animal. Lo que tienen en común, es la concentración de residuos pecuarios, ya sean sólidos o líquidos, los que constituyen una fuente de atracción para todo tipo de fauna, constituyendo un riesgo para la salud en general. Por este motivo se hace necesario poner énfasis en las cuestiones ambientales como requisito ineludible de sustentabilidad. El análisis y las propuestas de mejora en este aspecto están en pleno desarrollo en el MPP- FCA (Skejich, 2017).

Las condiciones particulares de cada etapa del ciclo de producción, nos hacen presumir que la composición específica del ensamble de artrópodos, la abundancia, la

riqueza y la diversidad de especies, y en particular de moscas, podría ser diferente en cada ambiente.

Este trabajo considera que las moscas pueden ser vectores de numerosas enfermedades de distinta gravedad, tanto para animales como para las personas. Por este motivo resulta de interés establecer relaciones entre los distintos ambientes y la presencia de moscas en los sistemas de producción porcina.

La presencia de artrópodos plantea una amenaza para la sanidad animal y para la salud pública. La información obtenida de este trabajo resulta beneficiosa para detectar, evaluar, gestionar y reducir los riesgos derivados de las enfermedades zoonóticas. Así mismo, podrá ser utilizada por organismos responsables de la salud humana, la sanidad animal y el medio ambiente, y pondrá en evidencia las deficiencias en la disponibilidad de información para definir acciones futuras de recopilación.

I.1. Transformación de los sistemas naturales

Desde hace aproximadamente 200.000 años que se tiene registro del *Homo sapiens*, pero hace tan solo 10.000 años que el ser humano comenzó a realizar la agricultura y la domesticación de los animales, paralelamente con el avance de los procesos de sedentarismo. A la etapa que describe estos procesos se la conoce como holoceno, que parece haber llegado a su fin en estos tiempos (Duran, 2011). El fin de esta etapa dio lugar a otra que comienza en el siglo XX, con una fuerte incidencia del ser humano e impulsada y condicionada por el sistema capitalista global. Esta etapa ha logrado, por primera vez en la historia, modificar el sistema ecológico y geomorfológico global, alterando el clima de la tierra, la composición y características de los ríos, mares, océanos, biodiversidad global, los paisajes y el territorio. Surge así, el sistema urbano-

agro-industrial definido como la principal fuerza geomorfológica que marca su impronta en la historia generando cambios inusitados a nivel global (Duran, 2011).

La agricultura que se fue instaurando es muy distinta a la que iniciaron nuestros antepasados. Ellos conocían y tenían más cuidado por el ambiente y un fuerte respeto a la madre tierra, a la madre naturaleza. Actualmente, la agricultura se realiza con menos conocimiento de los sistemas naturales o al menos, menos percepción de los mismos. Se pierde el respeto y el cuidado por el ambiente.

Durante la revolución verde, la agricultura vuelve a tener un intenso cambio. Se desarrollan tecnologías que permiten mayor producción y mayor productividad, a costa de la liberación de mano de obra a través de mecanización de las labores y paquetes tecnológicos basados en organismos genéticamente modificados e insumos de síntesis química. Se realizan grandes esfuerzos por superar limitantes productivas y se trabaja intensamente para resolver inconvenientes, pero las advertencias globales sobre un cambio climático de dimensiones catastróficas nos desafía como seres humanos. El ser humano muchas veces pierde la visión sistémica y se limita a su propia voluntad de poder como objetivo único, perdiendo la percepción de su entorno y limitando el entendimiento a todo aquello que cree comprender, priorizando el retorno económico, acercándose cada vez al agotamiento de los recursos y volviendo insostenible el sistema productivo.

I.2. Sustentabilidad de los agroecosistemas productivos

Desde la “cumbre de la tierra” celebrada en Río de Janeiro en 1992, se habla de sustentabilidad como un concepto complejo, controversial, multidimensional y en permanente evolución (Toro-Mujica *et al.*, 2010, Sarandón & Flores, 2014) señalan que

la sustentabilidad mantiene en el tiempo un flujo de bienes y servicios que permite satisfacer las necesidades socioeconómicas y culturales de la población, dentro de los límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los agroecosistemas. Por otra parte, algunos autores definen a los agroecosistemas como el sistema biológico y de recursos naturales manejado por el hombre para producir alimentos como principal propósito, otros bienes socialmente relevantes y servicios ecosistémicos (Rótolo & Francis, 2008).

Es así que las definiciones de sustentabilidad terminan reconociendo la función global que tienen los agroecosistemas en cuanto a que, no solo deben producir bienes tales como carne, leche, frutas, verduras, huevo, pasturas, etc., sino que también deben brindar servicios a la sociedad y al ambiente.

La sustentabilidad tiene tres dimensiones de análisis: económica, social y ambiental. La sustentabilidad no existe como concepto si no existe cohesión entre estas tres dimensiones. La dimensión económica es el resultado de la interacción entre factores de producción, y de interacciones con el medio y las prácticas productivas ejecutadas. La dimensión sociocultural está asociada a la satisfacción continua de las necesidades humanas básicas tales como alimentos, abrigo, medicinas, seguridad, equidad, educación, empleo y recreación. Por último, la dimensión ambiental está asociada a los procesos biofísicos, la productividad, el mantenimiento de la salud ambiental, el sostenimiento de la biodiversidad y los recursos genéticos (Yunlong & Smit, 1994). Esta última dimensión integra un pilar fundamental en el desarrollo de este trabajo, sin perder de vista las otras dos dimensiones que forman parte de la sustentabilidad.

I.3. Historia de las producciones porcinas

La domesticación de los animales es un proceso que data de los años 2500 AC, cuando el hombre empieza a ser sedentario y comienza a desarrollar la agricultura y a criar animales salvajes. En particular, en América, no había cerdos hasta la llegada de Cristóbal Colón, y probablemente los primeros cerdos llegados a Argentina fueron traídos desde Santa Catalina (Brasil) por Gonzalo de Mendoza (Pinheiro Machado, 1980).

La cría de cerdos siempre fue una buena opción para diversificar y para generar mayor certidumbre en el sistema productivo de base agrícola. Antiguamente, las producciones porcinas eran más parecidas al resto de las producciones ganaderas. Los animales se criaban a campo y se los hacía pastorear utilizando caballos y perros en la actividad. Las principales fuentes de alimentación eran la alfalfa y el maíz, que los cerdos consumían directamente de la planta o bien se cosechaba, se desgranaba y se ofrecía posteriormente a los cerdos (Vieites, 1997).

La tendencia nacional de producción porcina está representada por ciclos completos de producción, desde lechón hasta capón. Prevalecen los establecimientos mixtos con algunas categorías de animales que se producen a campo y otras confinadas con mediano a bajo nivel de inversión en infraestructura.

La tendencia hacia el confinamiento, donde los animales están encerrados en espacios muy reducidos, y se alimentan principalmente por forrajes concentrados y/o granos, determina que se acumulen efluentes y heces en pequeñas superficies, lo cual incrementa la presencia de roedores y moscas.

En Argentina, la producción porcina se encuentra en crecimiento, en 2020 alcanzó un nuevo récord impulsada por la demanda China, lo cual queda demostrado

por un aumento del 43,7% de exportaciones entre 2016 y 2020 (Magyp, 2020). Se estima que un 39% de la producción se encuentra bajo confinamiento y un 61% bajo sistemas de producción a campo o con alguna etapa intensificada (SENASA, 2014). En Santa Fe, el 70 % de las existencias totales de ganado porcino se ubican en el centro sur de la provincia. La mayor parte de los productores (91%) tienen entre 10 y 100 madres, indicando el predominio de las pequeñas y medianas granjas porcinas al igual que en el resto del país (Zelko & Vicario, 2006; Iglesias & Ghezan, 2013; SENASA, 2014).

En nuestro país la carne porcina es la tercera carne más consumida, después de la carne de vaca y la de pollo. El consumo interno es muy importante porque es el mercado que incentiva y sostiene el desarrollo del sector. Desde el comienzo del siglo XXI a la actualidad, el consumo aumentó un 82 %, representado principalmente por el consumo de carne fresca. En los últimos años el nivel de importaciones decrece, y el de las exportaciones está en alza, con un techo que aún está lejos.

Argentina tiene espacio, un clima alentador, es un país que está libre de enfermedades que en otros países se convierten en un problema para la producción y la exportación principalmente. Es así que, el potencial de crecimiento es muy grande si se desarrolla un sistema de producción moderno que cuide el ambiente, que sea eficiente y sostenible. Por lo tanto, imaginar a futuro la producción porcina en la región, es imaginarla creciendo y completando todo su ciclo productivo, potenciando el bienestar de los animales, con certificaciones de los establecimientos para garantizar trazabilidad y calidad, con cuidado del ambiente y control de vectores.

I.4. Sistemas de producción porcinas

Los sistemas son representaciones simplificadas que se utilizan para comprender mejor la complejidad de los componentes y sus interacciones. Todos los sistemas tienen un *input* y un *output*, un propósito de ser o de congeniar todos sus componentes con el fin de alcanzar un determinado objetivo.

En Argentina se reconocen tres sistemas distintos de producción porcina, más o menos intensificados en cuanto a la inversión en capital realizada en instalaciones y mano de obra. Entonces, estos sistemas pueden ser:

□ Sistema a campo: en este caso todas las categorías animales se crían en el campo y solo existen algunas instalaciones de resguardo para los animales. Se caracterizan por el aprovechamiento de los recursos naturales y la baja inversión de capital (parideras, bebederos y comederos). Este tipo de sistema productivo es típico de pequeños establecimientos de subsistencia o en agricultura familiar de autoconsumo o venta de lechones. La principal característica de este sistema es el aprovechamiento de pasturas y el complemento de la dieta con restos vegetales de quintas, subproductos de la actividad agrícola y agroindustrial, además de suplementar con granos. La producción es estacional, tanto por la disponibilidad de pasturas, como por la concentración de los servicios. Dado que las pariciones se producen sin el control del ambiente y con poca intervención del hombre, el número de lechones destetados es bajo (Vieites, 1997). En estos sistemas el manejo sanitario es limitado. Se previenen enfermedades principalmente a través de la vacunación.

□ Sistema mixto: en este sistema, algunas categorías animales se producen a campo y otras en confinamiento. En general las categorías de gestación, desarrollo y terminación están confinadas mientras que maternidad, cría y los servicios son a campo.

En este sistema se requiere cierta inversión de capital en infraestructura e instalaciones más o menos costosas. La mano de obra es familiar y puede haber personal asalariado que acompañe en las actividades.

□ Sistema confinado: corresponde a empresas tecnificadas que realizan su actividad en una superficie mínima, con gran inversión de capital y mano de obra. Todas las categorías se realizan bajo confinamiento. Se requieren instalaciones específicas y mucha inversión de capital y mano de obra.

Como fuera mencionado, los sistemas de producción porcina pueden ser desde totalmente confinados hasta sistemas a campo sobre pasturas. Pero existen sistemas alternativos para los animales en crecimiento, como los de cama profunda o túnel de viento. En estos sistemas los reparos, al ofrecer un ambiente más estable, permiten predecir mejor el comportamiento de los animales. Es importante considerar que la temperatura es el factor más estresante para estos animales. Los animales chicos son muy sensibles a las bajas temperaturas y los animales grandes son muy sensibles a las altas temperaturas (Spinollo & Campagna, 2017). El agregado de rollos en los sistemas de cama profunda genera un efecto de confort en los animales y les permite estar secos y limpios. Es así que el sistema de cama profunda cumple con la premisa de producir cerdos con alto status sanitario, de alta calidad, homogéneos y trazables y al menor costo posible (Spinollo & Campagna, 2017). El “Sistema de Cama Profunda” logra un mejor desempeño de los animales respecto al sistema confinado (Spinollo & Campagna, 1997 citado por Honeyman, 1997). No obstante, la presencia de moscas en este sistema fue un problema durante los meses cálidos.

I. 5. Importancia de las moscas en la sustentabilidad de los sistemas de producción porcina

Las moscas son de gran importancia económica en explotaciones ganaderas y avícolas, pues contaminan los productos y transmiten una variedad de patógenos a los animales, causando además problemas adicionales para los ganaderos al invadir áreas residenciales vecinas a los establecimientos pecuarios, afectando la calidad de vida de estas poblaciones (Pinelli Saavedra *et al.*, 2004; Salas Figueroa & Larrain, 2012).

En los sistemas de producción animal intensivos, mantener las poblaciones de moscas en niveles mínimos y bajo control, es un gran desafío que enfrenta muchas dificultades. Los dípteros producen modificaciones en el comportamiento de los animales, que ante su contacto se tornan molestos e irritables (Olmos & Zapater, 2017).

La permanente irritación que causa un elevado número de moscas ocasiona pérdidas del estado general en los animales y molestias que se manifiestan por los constantes movimientos de defensa que realizan con la cabeza y la cola, con patadas, contracciones cutáneas y movimientos de las orejas. Este aumento de la actividad, junto con el nerviosismo de los animales, repercute desfavorablemente sobre la ingesta de alimento y sumado al daño provocado por la succión de sangre de las moscas hematófagas, redundando en una considerable pérdida en la performance productiva (Schwabe Scheel, 2002).

Por otro lado, las moscas pueden ser transmisoras de numerosas enfermedades, tanto para el ganado como para los seres humanos. Las moscas sinantrópicas transmiten varios enteropatógenos humanos (*Salmonella*, *Shigella*, *Campilobacter* y *Escherichia coli*) a través del contacto directo con bebés y niños pequeños o a través de la contaminación de los alimentos (Graczyk *et al.*, 2001). Las moscas suelen transmitir

varias especies de nematodos, como *Parafilaria bovicola*, *Thelazia* spp. y *Heterotylenchus autumnalis*. La telaziosis, una infección producida por un helminto del ojo que afecta a rumiantes y caballos, se transmite esencialmente por la mosca de la cara (*Musca autumnalis*). También se han encontrado diversas especies de moscas que pueden transportar huevos de *Ascaris*, *Trichuris* y *Ancylostoma* (Schlapbach, 2017).

Otras enfermedades que pueden ser transmitidas por moscas son: la enfermedad de Aujesky en cerdos y ovejas, la cryptosporidiosis, el carbunco y la rinotraqueitis en bovinos, la fiebre aftosa de ungulados, y diversas infecciones producidas por micobacterias tanto en vacunos como en porcinos (Fischer *et al.*, 2001; Schlapbach, 2017). Por todo lo expuesto, la presencia de moscas en los establecimientos afecta el bienestar animal ya que inciden tanto sobre el estrés, como sobre la salud de los mismos; también impactan sobre la salud de la población humana al transmitir diversas enfermedades, debido a los hábitos de posarse sobre los alimentos, vajilla y utensilios de cocina.

Pero no todas las moscas transmiten enfermedades a los animales y a las personas. No todas tienen los mismos hábitos de posarse sobre los alimentos. Conocer qué tipo de moscas hay en una zona determinada o en un establecimiento determinado y estimar su abundancia es el primer paso para determinar el peligro sanitario y ambiental que puede existir en un establecimiento de una zona determinada.

En la actualidad, incluso con el desarrollo de la industria química, no se ha podido controlar con eficiencia a estos insectos, ya que, los productos químicos que se utilizan generan impacto negativo en los animales, afectando su bienestar general, y terminan generando resistencia sobre la plaga blanco, eliminan la fauna benéfica, contaminan el aire, el agua, y pueden provocar enfermedades en el personal que realiza

la aplicación y aumentar la resistencia genética de estas plagas hacia los principios activos usados (Birkemoe *et al.*, 2011)(Crespo & Leucona, 2001).

En consecuencia, en varios países se están desarrollando programas de control biológico de moscas utilizando parasitoides, predadores o patógenos. Esto es debido a que la preocupación se centra en la sustentabilidad de las producciones pecuarias y agrícolas, la cual debe entenderse en un sentido integral, incluyendo aspectos ecológicos, económicos y sociales.

Los Diptera constituyen uno de los órdenes más importantes dentro de la clase Insecta en cuanto a la riqueza específica que presentan. Se caracterizan por tener desarrollado y funcional sólo el primer par de alas membranosas, mientras que el segundo par está modificado en halterios o balancines, que sirven para estabilización del vuelo. Estos insectos se pueden encontrar prácticamente en todos los biomas del planeta y tanto sus formas juveniles (larvas), como sus formas adultas, y cumplen distintas funciones en cada uno de los ecosistemas que los integran. Poseen diferentes regímenes alimentarios, incluyendo a especies detritívoras, polinizadoras, fungívoras, frugívoras, herbívoras, predatoras, parasitoides, parásitas verdaderas, hematófagas, etc. (Borror *et al.*, 2005).

Debido a su tamaño pequeño, su gran diversidad y su alta sensibilidad a las variaciones del ambiente, los artrópodos pueden ser buenos indicadores de la heterogeneidad del hábitat, de la biodiversidad del ecosistema y del estado de estrés al que está sujeto el ambiente (Weaver, 1995). En consecuencia, los Diptera han sido estudiados como bioindicadores ambientales (Frouz, 1999; Sommaggio, 1999), como indicadores biológicos por la entomología forense (Farrel *et al.*, 2015; Ren *et al.*, 2018) y como biorremediadores ambientales (Nguyen *et al.*, 2015; Vargas & Dussán, 2016).

En virtud de la abundancia de moscas que suelen estar presentes en los establecimientos de cría de cerdos, y teniendo en cuenta la falta de estudios regionales e información sobre la fauna de dípteros presente en el sur de Santa Fe, se plantea en este trabajo un estudio sobre las especies de moscas presentes en un establecimiento testigo tomado como estudio de caso.

CAPÍTULO II

OBJETIVOS

II.1. Objetivo general

Determinar las moscas y las estructuras de los ensambles de artrópodos presentes en el módulo porcino (MPP) de la FCA-UNR, evaluar el peligro potencial de las mismas y los métodos de control que se podrían utilizar para propender a un sistema de producción más sustentable.

II.2. Objetivos específicos

- Confeccionar una lista faunística de los artrópodos presentes en el MPP-FCA en dos períodos estacionales: invernal y primaveral, detallado el grupo trófico al que pertenece cada especie.
- Analizar la composición específica, riqueza, abundancia, diversidad, equitatividad y número equivalente de especies presentes en los distintos tipos de ambientes del MPP-FCA, en los períodos invernal y primaveral.
- Establecer una jerarquía entre las especies de moscas detectadas, en función del peligro potencial sobre la salud y el bienestar animal de los cerdos.
- Discutir las ventajas y desventajas de las técnicas de control de moscas en establecimientos porcícolas.

CAPÍTULO III

JUSTIFICACIÓN

La Facultad de Ciencias Agrarias de la UNR tiene entre sus principales fortalezas un Módulo de Producción Porcina, que impulsa un modelo productivo de alto impacto diseñado para pequeños y medianos productores del sur de Santa Fe.

Para este grupo de productores, desde el MPP, se está promoviendo un sistema alternativo denominado “sistema de cama profunda o túneles de viento”. En este tipo de sistemas, el suelo de las instalaciones se recubre con una capa de 50 a 60 cm de profundidad de paja de trigo, sorgo, vicia u otros materiales.

Este sistema tiene como ventajas proporcionar una mayor eficiencia de conversión de alimento balanceado, mejor porcentajes de preñez en verano, reducción de la superficie ganadera en comparación con el sistema al aire libre y bajo costo de inversión inicial si se utilizan instalaciones preexistentes. Si bien el uso de una cama de paja facilita el manejo de las excretas, ya que se manejan en forma sólida y no líquida como lo hacen otros sistemas intensivos, la concentración de residuos permanece durante todo el ciclo de crecimiento del animal, con lo cual la presencia de moscas es abundante, principalmente durante el período estival.

En este sentido la intensificación que han sufrido las producciones pecuarias ha aumentado la contaminación local de los ecosistemas y se observan desequilibrios en las comunidades de insectos, predominando algunos grupos taxonómicos, como las moscas que son indicadores de contaminación. Los dípteros son un orden muy estudiado desde la antigüedad, y han sido utilizados también como indicadores de salud ambiental.

En la actualidad, incluso con el desarrollo de la industria química, no se ha podido controlar con eficiencia a estos insectos ya que, los productos químicos que se

utilizan generan un impacto negativo en los animales, afectando su bienestar general, y terminan generando resistencias sobre la plaga blanco, eliminan la fauna benéfica, contaminan el aire, el agua, y pueden provocar enfermedades en el personal que realiza la aplicación y aumentar la resistencia genética de estas plagas hacia los principios activos usados (Roush & Plapp, 1982; Respicio & Heitz, 1986; Meyer & Geoghion, 1987y 1988; Cluck *et al.*, 1990; Shen & Plapp, 1990; YieLiu & Plapp, 1990).

El control de estos insectos requiere de la integración de técnicas y métodos que puedan utilizarse en su conjunto, entre los cuales el control biológico parece ser una alternativa eficiente y poco explorada. Interesa en particular, el estudio y comportamiento de estos insectos para plantear técnicas de control sustentables, intentando de este modo, controlar las poblaciones de moscas sin generar inconvenientes ambientales. Por ejemplo, la “mosca doméstica” posee una serie de atributos naturales como alta capacidad de migración (entre 20-30 Km), adaptabilidad para vivir en variados ambientes humanos, corto ciclo biológico (10-13 días) y elevada tasa reproductiva (800-1200 huevos/hembra). Esto indica que no necesariamente los lugares donde hay presencia de moscas son los sitios donde éstas se originan. En consecuencia, es importante estudiar estos insectos y sus relaciones con los ecosistemas productivos, su comportamiento a través del año y el impacto que tienen en el entorno y en la salud animal y de la población.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

IV.1. DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE PRODUCCIÓN PORCINA

El estudio se realizó en el Módulo Porcino del Campo Experimental J.F. Villarino de la FCA-UNR, ubicado en la localidad de Zavalla, Santa Fe, a 500 m al sur del cruce de las RN N° A012 y RN N° 33 (30° 02' LS – 60° 88' LW).

El MPP de FCA-UNR se creó en el año 1.978, es un sistema completo mixto, con las etapas de gestación y maternidad en confinamiento, organizado en 5 bandas de 10 cerdas madres cada una, con reposición de hembras del propio establecimiento y servicio a través de inseminación artificial y monta natural individual. La duración de la lactancia es de 21 días. Los animales se destetan con un peso promedio de 6,5 kg y luego permanecen en galpones de “cama profunda o túneles de viento” hasta los 70 días de vida cuando superan los 30 kg de peso. La etapa de desarrollo y terminación también se realiza en galpones de cama profunda, donde los animales permanecen por aproximadamente 100 días, hasta alcanzar unos 110 kg aproximadamente.



Figura 1. Distribución espacial de los componentes del sistema de producción porcina.

En la **Figura 1** se identifica el sector donde se lleva adelante todas las etapas del sistema de producción, que incluye los galpones de maternidad, gestación, túneles de viento, sala de inseminación, piquetes empastados, bretes y balanza. En el sector

identificado como “Residuos Porcinos” existen tres cavas destinadas a un futuro tratamiento de efluentes y un sector o playa destinada al tratamiento de los residuos de los galpones de cama profunda mediante el proceso de compostaje.

Más allá del límite del Campo Experimental predomina el uso agrícola hacia el Norte, Este y Sur, y el uso ganadero y agrícola-ganadero hacia el Oeste y Noroeste. Este módulo limita hacia el Noreste con el sector urbano de la localidad de Zavalla. El sector inmediatamente circundante al módulo porcino es de uso agrícola, hortícola y frutícola, siendo estas actividades netamente productivas, de investigación y/o extensión. Hacia el este se encuentra el parque Villarino, donde se desarrollan actividades educativas (FCA UNR, la Escuela primaria N° 6.371 “J. Villarino de Soage” y el Jardín Nucleado N° 280). Asimismo, el parque es utilizado para actividades recreativas por parte de la comunidad en general.

IV.2. DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO

Dentro del MPP-FCA se identificaron cinco ambientes diferentes, que corresponden a las diferentes etapas del proceso productivo, más otro ambiente que se utiliza de manera ocasional y que en conjunto conforman el sistema productivo:

1- Gestación (G): esta etapa se realiza en un galpón confinado con orientación Este-Oeste (6,6 m x 23,6 m) que cuenta con 24 jaulas ambientadas para el servicio y retención de las hembras hasta confirmación de preñez. Luego el grupo de cerdas se divide en corrales (10) más pequeños con capacidad para cuatro cerdas y así realizar una gestación grupal. Cada corral cuenta con una superficie de 2,5 m² /cerda con suficiente espacio para su bienestar y están equipados con comederos tipo batea y bebederos tipo chupete. Toda la estructura posee cortinas en el extremo norte, que son usadas de

acuerdo a las condiciones ambientales. En los laterales del galpón se ubican las fosas, cubiertas de piso Slat, que recogen los efluentes. Tienen un largo de 34 m, un ancho de 1,5 m y una profundidad de 0,5 m, lo cual suma un volumen total de 51 m³. La generación de efluentes estimada para 70 madres, considerando el agua de lavado más las excretas es de 3.200 l/día.



Figura 2. Sala de gestación MPP-FCA

2 -Maternidad (M): esta etapa productiva se realiza en un galpón (8,8 m x 9,7 m) con orientación Este-Oeste, con doce plazas (1,9 m x 2,4 m cada una) para albergar a las cerdas y brindarle el bienestar animal requerido. Posee un pasillo central y alrededor del mismo se ubican las doce plazas (Figura 2). Toda la estructura posee cortinas en los extremos norte y sur, que son usadas de acuerdo a las condiciones ambientales. La cortina sur es doble, separadas cada una por un pasillo lateral. El galpón posee dos fosas de 11,4 por 2,4 m y 0,5 m de profundidad, que en conjunto suman un volumen total de 27,36 m³. La generación de efluentes estimada para 12 madres, considerando el agua de lavado más las excretas es de 1.000 l/día.



Figura 3. Sala de maternidad MPP-FCA.

3- Recría (C): esta etapa se desarrolla en dos galpones de cama profunda (8 m X 18 m) con orientación Norte-Sur, que cuentan con una superficie efectiva de 0,5 m² /animal aproximadamente. Del extremo norte el piso es una loza de cemento (Figura 3). Tanto del extremo sur como del norte, los dos galpones poseen cortinas que son usadas de acuerdo a las condiciones ambientales. Los comederos son del tipo seco o seco/húmedos y los bebederos son tipos cazoletas.



Figura 4. Recría en túnel de viento y cama profunda, MPP-FCA.

4- Desarrollo (D): esta etapa se realiza en galpones de “cama profunda o túneles de viento” (23 x 8,4 x 4 m de largo, ancho y alto respectivamente) con capacidad para alojar 80 animales, los que ingresan con 30 Kg. Las naves están construidas a partir de una estructura hecha con cabreadas y un techón de nylon de 500 micras. En el extremo norte hay un piso de hormigón, donde está ubicado el comedero y los bebederos. El residuo generado en el sistema de cama profunda está compuesto por el heno de gramíneas utilizado para la cama y el estiércol animal parcialmente descompuesto.



Figura 5. Desarrollo en túnel de viento y cama profunda.

5- Terminación (T): esta etapa se realiza en el mismo galpón donde ingresan (D) y que fuera descrito anteriormente. En la actualidad los animales permanecen en estas instalaciones durante 100 días, hasta alcanzar el peso de venta (105 kg). El residuo generado en el sistema de cama profunda se retira completamente al finalizar cada crianza y se acumula en un sector destinado a tal fin, donde se aplica un protocolo de tratamiento parcial.



Figura 6. Terminación en túnel de viento y cama profunda, MPP-FCA.

Como dato estimativo se considera que en D y T se efectúa un suministro anual 200 rollos con un peso de 450 kg, lo que implica un aporte de 90.000 kg de paja con una relación C/N de 70 aproximadamente. La producción de excretas anual corresponde a unos 70.000 Kg con un relación C/N de 10 aproximadamente.

6- Maternidad a Campo (Ca): alternativamente se dispone de un lugar para llevar adelante esta etapa en condiciones no confinadas. Este sector es utilizado cuando el número de madres supera la capacidad del galpón M.

En cuanto a la alimentación, cabe aclarar que el ajuste de la dieta de los animales a medida que crecen repercute en la composición de las excretas que producen. Los componentes de la ración son hidratos de carbono, proteínas, minerales, vitaminas y agua. Mientras los niveles de energía se mantienen a niveles estables en la formulación de la ración, la proteína bruta va variando con el crecimiento del cerdo. Estos niveles son muy importantes ya que la proteína es la mayor fuente de nitrógeno y azufre en las heces. Las excretas están compuestas por un 40 % de orina y 60% de heces sólidas.

A los fines de este estudio se agruparon los ambientes en función de características comunes. Por un lado, se tuvieron en cuenta los galpones totalmente confinados correspondientes a Gestación y Maternidad (G/M) y por otro lado los galpones de cama profunda correspondientes a Recría, Desarrollo y Terminación (C/D/T). Paralelamente se evaluó en una oportunidad el ambiente totalmente a campo correspondiente a la etapa de maternidad (Ca).

IV.3. MONITOREO DE INSECTOS.

IV.3.1. Recolección de individuos

En cada ambiente correspondiente a las diferentes etapas de producción se colocaron, en invierno y primavera de 2.019, dos tipos de trampas (cromáticas y cebadas) con el objeto de caracterizar la comunidad de artrópodos presentes. Las trampas cromáticas nos permiten conocer las distintas comunidades de artrópodos, mientras que las trampas de Hwang & Turner son trampas específicas, que utilizan cebos para captura de dípteros y fauna detritívora. Estos dos tipos de trampas permiten la captura eficiente de moscas y son frecuentemente utilizadas en los muestreos de este grupo insectos (Mulieri, 2016; Horenstein Battan *et al.*, 2015; Fernández Salinas, 2016).

Por un lado, se colocaron en cada ambiente cuatro trampas cebadas diseñadas según la propuesta de Hwang & Turner (2005). El cebo consistió en una mezcla de harina de hueso y harina de carne, humedecida y fermentada. Estas trampas capturaron moscas durante cuatro días consecutivos. Por otro lado, se colocaron en cada ambiente cuatro trampas cromáticas amarillas tipo “pan traps” (Mulieri, 2016), que contenían una solución de agua, detergente y vinagre para retener y conservar a los insectos atrapados; estas trampas también capturaron insectos durante cuatro días consecutivos. Las

trampas cromáticas también permiten atrapar aquellas moscas que no son atraídas por las trampas de Hwang & Turner, por ejemplo, moscas predadoras, fitófagas o hematófagas, además de una variedad de insectos que circulan en cada uno de los ambientes.

Luego del período de captura a través de trampas, las mismas fueron retiradas del ambiente y mediante pinza histológica y pincel se procedió a extraer los individuos uno por uno para colocarlos en recipientes plásticos debidamente rotulados, con cierre hermético y alcohol al 70 % para conservarlos hasta el momento de la determinación con lupa estereoscópica con aumentos de 40x a 80x.

IV.3.2. Determinación y agrupamiento del material

Los nombres de los taxones superiores se consignaron según Borror *et al.* (2005); mientras que para la mayor parte de los géneros y especies se siguieron los criterios de la clasificación usados en Morrone & Coscarón (1998); Claps *et al.* (2008), Roig-Juñent *et al.* (2020a y 2020b). Los estados inmaduros se clasificaron utilizando diversas claves compiladas por Stehr (1991). El material recolectado se determinó al nivel de orden y familia; cuando fue posible se determinó hasta la categoría de especie. El resto del material se identificó como unidades taxonómicas no reconocibles o “morfoespecies” diferentes de las anteriores. La determinación hasta la categoría de especies demanda mucho tiempo y en algunos casos resulta prácticamente imposible por la falta de taxónomos expertos para los grupos involucrados. En muchos casos, el detalle taxonómico no mejora los resultados ecológicos obtenidos a pesar del tiempo requerido para la adquisición de este conocimiento (de la Fuente *et al.* 2003).

Posteriormente se confeccionó, para cada trampa, ambiente y estación de muestreo, la lista faunística correspondiente.

Se realizó el recuento de individuos correspondientes a cada especie y/o morfoespecies capturadas. Los individuos no determinados al nivel específico se identificaron hasta el máximo nivel taxonómico posible (género, familia, orden).

Asimismo se estableció la estructura trófica de la comunidad, asignando cada morfoespecie capturada a un grupo trófico, según la información disponible en la bibliografía (Hawkins & Mac Mahon, 1989).

Se describió el material recolectado y los análisis estadísticos se realizaron de forma independiente para cada método de captura. Esto se debe a que los métodos de captura tienen objetivos diferentes, mientras que las trampas cebadas son las que mejor describen la fauna de moscas carroñeras, las trampas cromáticas describen mejor a la comunidad de artrópodos general de cada uno de los ambientes.

IV.3.3. Análisis de resultados.

Con el fin de evaluar la consistencia de las diferencias en la composición específica de la artropofauna entre ambientes y entre estaciones, se utilizó la prueba estadística no paramétrica MRPP (Permutaciones de Respuestas Múltiples; Biondini *et al.*, 1985) utilizando el programa PC-ORD. Dado un conjunto de observaciones multivariadas agrupadas en clases, esta técnica compara el promedio de las distancias euclídeas entre todos los pares de observaciones incluidas en cada clase, con la distribución de la probabilidad de este estadístico cuando la asignación de las observaciones a las clases es al azar. Las diferencias entre clases son consideradas significativas cuando el promedio observado es menor que un percentil crítico en dicha

distribución (Montero, 2008). Esta prueba se aplicó para comparar los ensambles de artrópodos presentes durante los distintos períodos de estudio, en los distintos tipos de ambientes, relevados con trampas cebadas y con trampas cromáticas. Las diferencias entre clases fueron consideradas altamente significativas a un nivel de probabilidad $P < 0,05$.

En cada ambiente y estación, se evaluó la abundancia media, como el promedio de individuos recolectados en cada tipo de trampa, y la riqueza media como el promedio de especies presentes en las mismas. La equitatividad se calculó a través del índice de Pielou (Moreno, 2001) y representa una medida de la distribución de la biomasa entre las diferentes especies capturadas.

Se calculó la diversidad α (dentro del ambiente) a través del índice de Shannon-Weaver, Teniendo en cuenta que las herramientas matemáticas que se aplican para ponderar la diversidad no siempre son las más adecuadas para realizar diversas inferencias sobre los cambios en la diversidad biológica, se calculó el número equivalente de especies, siguiendo el criterio desarrollado por Lou & González-Oreja (2012). Esta variable representa el número de especies igualmente comunes (equiprobables) que compondrían una comunidad.

Las diferencias en la abundancia, y riqueza media, equitatividad, diversidad α y número equivalente de especies, se evaluaron por medio de análisis de la varianza, utilizando un diseño de tipo factorial, con el ambiente y la estación como factores fijos y verificando si existen interacciones entre los mismos. Los valores de abundancia media, que no presentaron distribución normal, se transformaron como $\log_{10}(x+1)$ para cumplir los supuestos de normalidad y heterocedasticidad. Los cálculos se realizaron

con el programa Infostat, versión 2.020 (Di Rienzo *et al.* 2010). Las medias se compararon con la prueba de Scott-Knott ($P=0,05$).

IV.4. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO POTENCIAL DE LAS ESPECIES DETECTADAS

Para determinar la importancia de la presencia de moscas en relación al peligro potencial que pudieran ocasionar, se tuvieron en cuenta cuatro atributos cualitativos: producción de miasis, transmisión de enfermedades a animales, transmisión de enfermedades a personas y modificación del normal comportamiento de los animales. Para categorizar estos atributos se eligió una categoría binaria (SI-NO) en base a información bibliográfica disponible. Así mismo, se tuvo en cuenta un atributo cuantitativo referido a abundancia utilizando la información recolectada del monitoreo de insectos en el sitio de estudio. Se consideró que un mayor número de individuos en combinación con respuestas afirmativas a los atributos anteriores constituye un peligro potencial mayor para la salud y el ambiente. La presencia de predadores y parasitoides en el mismo ambiente, categorizado en forma binaria por observaciones directas, se consideró como un sexto atributo que podría mitigar, en cierta medida, la ocurrencia de atributos de impacto negativo. A partir de la categorización de los atributos nombrados, se integra la información para proponer un nivel de peligro potencial (nulo - bajo - moderado - alto - muy alto) que pudieran tener las moscas presentes en el MPP-FCA.

IV.5. TÉCNICAS DE CONTROL DE MOSCAS

Para cada una de las técnicas de control de moscas que podrían ser utilizadas en el MPP-FCA, se consideraron cuatro variables cualitativas: adaptabilidad al sistema, la

adoptabilidad, el impacto sobre el ambiente, en particular el impacto sobre animales, personas. Asimismo, se consideró el costo y la mano de obra requeridos para cada una de ellas. Con esta información se procedió a analizar críticamente dicha información.

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

V.1. LISTA FAUNÍSTICA Y ESTRUCTURA TRÓFICA EN EL MPP-FCA EN LOS PERÍODOS INVERNAL Y PRIMAVERAL

V.1.1. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL CAPTURADO CON TRAMPAS CEBADAS.

V.1.1.1. Invierno

Durante el invierno, en trampas cebadas se capturaron 118 individuos de 22 especies/morfoespecies, que se agruparon en una clase, dos órdenes y 12 familias (Tabla 1). Todos los individuos capturados corresponden a la clase Insecta y la mayor proporción corresponde al orden Díptera, representado por 11 familias. En este muestreo el 73% del material se determinó a nivel específico y las especies de dípteros más abundantes fueron: *Fannia fusconotata*, *Mydaea sexpunctata* y *Musca domestica*, que concentran el 52% de la abundancia total.

Asimismo, se hallaron escasos individuos (N=8), que no son moscas y que pertenecen a la especie *Oxelitrum erythrurum* (Silphidae), que es un coleóptero carroñero, de interés forense y ampliamente citado en la bibliografía (Smith, 1986; Oliva. 1997).

En referencia a la estructura trófica de esta comunidad, el 93% de la abundancia (N=110) corresponde a detritívoros, el 7% restante se distribuye entre predadores, hematófagos y parasitoides; esto lo atribuimos al tipo de animales que son capturados por este método de muestreo.

Tabla 1. Lista faunística y estructura trófica hallada en las trampas cebadas, durante el invierno en el MPP-FCA.

Clase	Orden	Familia	Especie-Morfoespecie	Grupo Trófico	Abundancia
Insecta	Diptera	Siphidae	<i>Oxelitrum erythrurum</i> Blanchard, 1840	DET	8
			<i>Calliphora vomitoria</i> Linnaeus, 1758	DET	1
		Calliphoridae	<i>Chlorobrachycoma splendida</i> Townsend, 1918	DET	2
			<i>Cochliomyia macellaria</i> Fabricius, 1775	DET	2
		Dolichopodidae	<i>Condylostylus erectus</i> Becker, 1922	PRE	1
		Drosophilidae	<i>Drosophila buschii</i> Coccoillet, 1901	DET	11
			<i>Euryomma peregrinum</i> Meigen, 1826	DET	2
		Fanniidae	<i>Fannia canicularis</i> Linnaeus, 1758	DET	2
			<i>Fannia fusconotata</i> Rondani	DET	26
			<i>Fannia scalaris</i> Fabricius, 1794	DET	7
		Heleomyzidae	Heleomyzidae sp. NB002	DET	2
			<i>Graphomya</i> sp. NB000	PRE	3
		Muscidae	<i>Musca domestica</i> Linnaeus, 1758	DET	17
			<i>Muscina stabulans</i> Fallén, 1817	DET	1
			<i>Mydaea sexpunctata</i> Wulp, 1883	DET	18
		Phoridae	Phoridae sp. NB005	PAR	1
		Piophilidae	<i>Piophila casei</i> Linnaeus, 1758	DET	2
		Psychodiidae	<i>Clogmia albipunctata</i> Williston, 1893	DET	1
			<i>Peckia</i> sp. NB007	DET	6
		Sarcophagidae	<i>Sarcophagtiopsis</i> sp. NB008	DET	1
			<i>Sarcophaga</i> sp. NB009	DET	1
		Simuliidae	<i>Simulium cuneatum</i> Enderlein, 1936	HEM	3
Abundancia Total (Nº individuos / 24 trampas)					118
Riqueza Total (Nº especies / 24 trampas)					22

V. 1.1.2. Primavera

En esta época del año, se detectaron 39 especies/morfoespecies, que se agruparon en dos clases, seis órdenes y 22 familias (Tabla 2). El 77% del material se determinó al nivel específico. El orden más abundante fue Díptera, concentrando el 98% (N=3.299) de la abundancia total. En este período estacional se observa un marcado incremento en la cantidad de moscas y otros insectos, en relación al período invernal.

La especie más abundante fue *Musca domestica* representando el 81% (N=2.649) de la abundancia total; tres especies concentran el 8% de la abundancia (*Mydaea sexpunctata*, *Graphomya* sp. NB001 y Rhinophoridae NB006) y el 11% restante corresponde a 35 especies detectadas en baja abundancia (Tabla 2).

Respecto a la estructura trófica de la comunidad, detectada a través de trampas cebadas en este período, el 92% de la abundancia corresponde a detritívoros (N=3.105), el 4% (N=135) son predadores, el 3% parasitoides y el 1% restante corresponde a herbívoros, hematófagos y hormigas. Entre los detritívoros, el 85% de la abundancia (N=2.649) corresponde a *Musca domestica*, *Mydaea sexpunctata* alcanza el 8% (N=214) y *Graphomya* sp. NB001 el 4% (N=102).

Tabla 2. Lista faunística y estructura trófica hallada en las trampas cebadas durante primavera en el MPP-FCA.

Clase	Orden	Familia	Especie-Morfoespecie	Grupo Trófico	Abundancia
Arachnida	Mesostigmata	Macrochelidae	<i>Macrocheles robustulus</i> Berlese, 1904	PRE	19
	Blattaria	Blattellidae	<i>Ischnoptera bilunata</i> Saussure, 1869	DET	1
Cucujidae		<i>Cryptolestes pusillus</i> Schönherr, 1817	DET	10	
Coleoptera	Melyridae	<i>Astylus atromaculatus</i> Blanchard, 1843	HER	1	
	Silphidae	<i>Oxelitrum erythrurum</i> Blanchard, 1840	DET	5	
	Staphylinidae	<i>Apocellus opacus</i> Bernhauer, 1908	PRE	1	
	Dermaptera	Forficulidae	<i>Doru lineare</i> Eschelscholtz, 1822	PRE	1
Agromyzidae		<i>Liriomyza huidobrensis</i> Blanchard, 1926	HER	2	
Insecta	Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i> Meigen, 1826	DET	5	
		<i>Roamiomusca roraima</i> Townsend, 1935	DET	15	
		<i>Elachiptera cornuta</i> Fallén, 1820	DET	28	
	Chloropidae	<i>Liohippelates currani</i> Aldrich, 1931	DET	3	
		<i>Chrysotus</i> sp. NB001	PRE	1	
	Dolichopodidae	<i>Condylostylus erectus</i> Becker, 1922	PRE	6	
		<i>Drosophila melanogaster</i> Meigen, 1830	DET	1	
	Drosophilidae	<i>Drosophila repleta</i> Wollaston, 1858	DET	2	
		<i>Fannia canicularis</i> Linnaeus, 1758	DET	26	
		Fanniidae	<i>Fannia fusconotata</i> Rondani	DET	22
	<i>Fannia scalaris</i> Fabricius, 1794		DET	21	
	Diptera	Heleomyzidae	Heleomyzidae sp. NB002	DET	20
			<i>Bithoracochaeta leucoprocta</i> Wiedemann, 1830	DET	2
		Muscidae	<i>Graphomya</i> sp. NB000	PRE	102
			<i>Gymnodia quadristigma</i> Thomson, 1869	DET	21
<i>Hydrotaea</i> sp. NB003			DET	8	
<i>Musca domestica</i> Linnaeus, 1758			DET	2649	
<i>Mydaea sexpunctata</i> Wulp, 1883			DET	214	
<i>Neurotrixa felsina</i> Walker, 1849			DET	15	
<i>Ophyra aenescens</i> Wiedemann, 1830			DET	7	
<i>Ophyra capensis</i> Wiedemann, 1818			DET	16	
<i>Psilochaeta</i> sp. NB004			DET	2	
<i>Stomoxys calcitrans</i> Linnaeus, 1758			HEM	1	
Phoridae			Phoridae sp. NB005	PAR	40
Piophilidae			<i>Piophila flavipes</i> Zetterstedt, 1847	DET	9
Rhinophoridae	Rhinophoridae sp. NB006	PAR	53		
Sciaridae	<i>Bradisia difformis</i> Frey, 1948	DET	2		
Sciomyzidae	Sciomyzidae sp. NB010	PRE	5		
Sphaeroceridae	Leptocera sp. NB011	DET	1		
	<i>Crematogaster quadriformis</i> Roger, 1863	ANT	15		
	<i>Solenopsis minutissima</i> Emery, 1906 cf.	ANT	9		
Abundancia Total (Nº individuos / 24 trampas)					3361
Riqueza Total (Nº especies / 24 trampas)					39

V.1.2. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL CAPTURADO CON TRAMPAS CROMÁTICAS.

V.1.2.1. Invierno.

Durante el invierno, en las trampas cromáticas se capturaron 432 individuos de 59 especies/morfoespecies, distribuidas en 3 clases, 11 órdenes y 30 familias (Tabla 3). El 68% se determinó al nivel de específico. El orden Diptera fue el más abundante (68%, N=292) y el que concentró mayor riqueza específica (56%, S=33). Cuatro morfoespecies concentraron el 42% (N=122) de la abundancia del orden Diptera.

Corynoptera sp. NB034 y *Bradisia difformis* (Sciaridae) son moscas bibionomorfas muy voladoras y, *Phytomyza* sp. NB019 (Agromyzidae) son moscas muy pequeñas minadoras de hojas, en todos los casos estas moscas se distribuyen conforme la intensidad y dirección de los vientos preponderantes en el período de muestreo. *Leptocera* sp. NB035 (Sphaeroceridae), son moscas robustas, saprófagas que se concentran en los galpones del establecimiento relevado y tanto larvas como adultos se alimentan de restos de alimento de los cerdos y de sus heces. Por último, la hormiga invasora argentina *Linepithema humilis*, que es una especie omnívora oportunista y un Psocidae (sp. 6.349), especie higrófila y detritívora, fueron detectados con valores intermedios de abundancia en estas trampas.

Tabla 3. Lista faunística y estructura trófica hallada en las trampas cromáticas durante el invierno en el MPP-FCA

Clase	Orden	Familia	Especie-Morfoespecie	Grupo Trófico	Abundancia	
Arachnida	Acari	Phytoseiidae	Phytoseiidae sp. NB012	PRE	5	
		Anyphaenidae	<i>Arachosia praesignis</i> Keyserling, 1891	PRE	1	
	Araneae	Eresidae	Eresidae sp. NB014 cf.	PRE	3	
		Gnaphosidae	Gnaphosidae sp. 5137	PRE	1	
		Theridiidae	<i>Steatoda triangulosa</i> Walckenaer, 1802	PRE	1	
		Thomisidae	Misumenops sp. 0057	PRE	1	
		Trachelidae	<i>Meriola cetiformis</i> Strand, 1908	PRE	1	
		Mesostigmata	Macrochelidae	<i>Macrocheles robustulus</i> Berlese, 1904	PRE	5
			Carabidae	Micratopus sp. 5142	PRE	1
	Coleoptera	Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i> Fabricius, 1781	PRE	1	
		Staphylinidae	<i>Apocellus opacus</i> Bernhauer, 1908	PRE	4	
		Tenebrionidae	<i>Tribolium confusum</i> Duval, 1868	DET	2	
		Unknown	Coleoptera sp. 5144	DET	3	
	Collembola	Onychiuridae	Onychiuridae sp. 0402	DET	3	
		Agromyzidae	<i>Liriomyza huidobrensis</i> Blanchard, 1926	HER	8	
			Phytomyza sp. NB019	HER	27	
		Cecidomyiidae	<i>Contarinia sorghicola</i> Coquillett, 1899	HER	1	
			Dasineura sp. NB021	HER	11	
		Chloropidae	<i>Elachiptera costata</i> Lowen, 1863	DET	8	
Clusiidae		Clusiidae sp. NB022	DET	2		
Culicidae		<i>Culex pipens</i> Linnaeus, 1758	HEM	2		
		<i>Culex quinquefasciatus</i> Say, 1823	HEM	1		
Dolichopodidae		<i>Condylostylus erectus</i> Becker, 1922	PRE	2		
		<i>Drosophila buschii</i> Coquillett, 1901	Det	7		
Drosophilidae		<i>Drosophila funebris</i> Fabricius, 1787	DET	2		
		<i>Drosophila melanogaster</i> Meigen, 1830	DET	3		
		<i>Drosophila repleta</i> Wollaston, 1858	DET	6		
Fanniidae		<i>Euryomma peregrinum</i> Meigen, 1826	DET	4		
		<i>Fannia canicularis</i> Linnaeus, 1758	DET	1		
Diptera		Mycetophilidae	Mycetophilidae sp. NB027	DET	20	
			<i>Dolichophaonia trigona</i> Shannon & Del Ponte, 1926	DET	1	
		Insecta	Hydrotaea sp. NB028	Hydrotaea sp. NB028	DET	1
	<i>Musca domestica</i> Linnaeus, 1758			DET	9	
	Muscidae		<i>Mydaea sexpunctata</i> Wulp, 1883	DET	8	
			<i>Neurotrixa felsina</i> Walker, 1849	DET	5	
			<i>Ophyra aenescens</i> Wiedemann, 1830	DET	11	
			<i>Stomoxys calcitrans</i> Linnaeus, 1758	HEM	6	
			<i>Trichomorelia trichops</i> Malloch, 1923	DET	8	
			Phoridae	Phoridae sp. NB030	PAR	10
	Piophilidae		<i>Piophila casei</i> Linnaeus, 1758	DET	4	
	Psychopodidae		<i>Clogmia albipunctata</i> Williston, 1893	DET	13	
			<i>Bradisia difformis</i> Frey, 1948	DET	26	
	Sciaridae		Corynoptera sp. NB034	DET	30	
			Sphaeroceridae	<i>Leptocera</i> sp. NB035	DET	39
	Syrphidae		<i>Allograpta exotica</i> Wiedmanii, 1830	PRE	1	
			<i>Toxomerus duplicatus</i> Wiedemann, 1830	PRE	13	
			<i>Toxomerus politus</i> Say, 1823	PRE	2	
			<i>Aphis gossypii</i> Glover, 1877	HER	3	
<i>Aulacorthum solani</i> Kaltenbach, 1843		HER	11			
Hemiptera	Cicadellidae	<i>Plesiommata mollicella</i> Fowler, 1900	HER	10		
	<i>Sonesimia dimidiata</i> Young, 1977	HER	2			
Hymenoptera	Braconidae	Aphidiinae sp. 6350	PAR	9		
		Eupelmidae	Eupelmidae sp. NB040	PAR	2	
	Formicidae	<i>Acromyrmex lundii</i> Guérin-Méneville, 1838	ANT	4		
		<i>Linepithema humilis</i> Mayr, 1868	ANT	31		
Ichneumonidae	Cryptinae cf. sp. 6319	PAR	2			
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessa carye</i> Hübner, 1812	HER	1	
Psocoptera	Psocidae	Psocidae sp. 6349	DET	30		
Malacostrata	Isopoda	Armadiiidae	<i>Armadiidium vulgare</i> Latreille, 1804	DET	3	
Abundancia Total (N° individuos / 24 trampas)					432	
Riqueza Total (N° especies / 24 trampas)					59	

V. 1.2.2. Primavera

En esta estación del año se capturaron en trampas cromáticas, 4.363 individuos de 107 especies, agrupados en tres clases, 14 órdenes y 68 familias. La clase Arachnida está representada por solo 14 individuos, de 8 morfoespecies diferentes. La clase Insecta representa el 91% (N=4.348) de la abundancia total, de los cuales el 79% (N=3.938) son Diptera. La especie de mosca más abundante es *Musca domestica*, alcanza el 79% de la abundancia del orden (N=3.112), mientras que otras dos especies de moscas (*Clogmia albipunctata* y *Ophyra aenescens*) representan el 9% de la abundancia, el 12 % restante corresponde a 39 especies de moscas raras o poco abundantes.

El orden Coleoptera está representado por 211 individuos (5% de la abundancia total) de 23 especies diferentes. Tres especies concentran el 53% de la abundancia del orden, dos de estas especies son predadoras *Apocellus opacus* (Staphylinidae) y un Histeridae (sp. NB016), que no pudo ser determinado al nivel específico y una especie herbívora del género *Aphodius* (sp. 0842) ya relevada en otros estudios y muy frecuente en el área de muestreo en este período estacional. Por último, los himenópteros representan el 2,4% de la abundancia total, con 17 especies detectadas. El 46% de la abundancia del orden corresponde a cuatro especies de hormigas, de las cuales *Linepithema humilis* es la especie más abundante; y los parasitoides representan el 55% de la abundancia y la especie más frecuente es un Braconidae del género *Apanteles* (sp. NB037), parasitoide de larvas de lepidópteros.

Tabla 4. Lista faunística y estructura trófica hallada en las trampas cromáticas durante primavera en el MPP-FCA.

Clase	Orden	Familia	Especie-Morfoespecie	Grupo Trófico	Abundancia		
Arachnida	Acari	Phytoseiidae	Phytoseiidae sp. NB012	PRE	1		
		Anyphaenidae	Anyphaenidae sp. NB013	PRE	3		
	Araneae	Gnaphosidae	Gnaphosidae sp. 5137	PRE	2		
		Salicidae	<i>Menemerus semilimbatus</i> Hahn, 1827	PRE	3		
		Trachelidae	<i>Meriola cetiformis</i> Strand, 1908	PRE	1		
		Macrochelidae	<i>Macrocheles robustulus</i> Berlese, 1904	PRE	2		
	Mesostigmata	Gagrellidae	<i>Holbergiana weyenberghii</i> Holmberg, 1876	PRE	1		
	Oplonota	Unknown	Cheliferina sp. 0324	PRE	1		
Pseudoscorpionida	Unknown	Cheliferina sp. 0324	PRE	1			
Insecta	Blattaria	Blattellidae	<i>Blatella germanica</i> Linnaeus, 1767	DET	8		
		Blattellidae	<i>Ischnoptera bilunata</i> Saussure, 1869	DET	15		
	Coleoptera	Anthicidae	Anthicus sp. 7687	DET	2		
		Carabidae		<i>Lebia concinna</i> Brullé, 1838	PRE	1	
				<i>Notiobia cupripennis</i> Germar, 1824	PRE	3	
		Chrysomellidae		<i>Altica</i> sp. NB015	HER	1	
				<i>Megascelis</i> sp. 0197	HER	7	
		Cleridae		<i>Necrobia rufipes</i> Fabricius, 1781	PRE	8	
		Coccinellidae		<i>Cycloneda ancorallis</i> Germar, 1824	PRE	4	
				<i>Eriopis connexa</i> Germar, 1824	PRE	13	
		Cucujidae		<i>Cryptolestes pusillus</i> Schönherr, 1817	DET	11	
		Curculionidae		<i>Sitophilus zeamidis</i> Motschulsky, 1855	DET	1	
		Elateridae		<i>Heteroderes laurentii</i> Guérin-Meneville, 1838	HER	3	
		Coleoptera	Histeridae		Histeridae sp. NB016	PRE	17
			Ptinidae		<i>Lasioderma serricorne</i> Fabricius, 1792	DET	7
					<i>Anomala testaceipennis</i> Blanchard, 1850	HER	8
			Scarabaeidae		<i>Aphodius</i> sp. 0842	HER	24
					<i>Aleochara signaticollis</i> Fairmaire & Germain, 1861	DET	17
					<i>Staphylinidae</i> sp. 7666	PRE	1
			Staphylinidae		<i>Apocellus opacus</i> Bernhauer, 1908	PRE	71
	<i>Tenebrionidae</i> sp. 7679			DET	2		
Tenebrionidae				<i>Tenebrionidae</i> sp. NB017 Larva	DET	1	
				<i>Tribolium confusum</i> Duval, 1868	DET	2	
				<i>Tribolium</i> sp. NB018	DET	6	
Trogidae				<i>Omorgus suberosus</i> Fabricius, 1775	DET	1	

	<u>Bibionidae</u>	<i>Dilophus pectoralis</i> Wiedemann, 1828	DET	2	
		<i>Chlorobrachycoma splendida</i> Townsend, 1918	DET	1	
		<i>Chrysomya albiceps</i> Wiedman, 1819	DET	1	
	<u>Calliphoridae</u>	<i>Chrysomya</i> sp. NB020 (larva)	DET	2	
		<i>Cochliomyia macellaria</i> Fabricius, 1775	DET	2	
		<i>Lucilia cluvia</i> Walker, 1849	DET	2	
		<i>Lucilia sericata</i> Meigen, 1826	DET	1	
	<u>Cecidomyiidae</u>	<i>Dasineura</i> sp. NB021	HER	9	
	<u>Chusidae</u>	Chusidae sp. NB022	DET	6	
	<u>Culicidae</u>	<i>Culex pipens</i> Linnaeus, 1758	HEM	1	
		<i>Chrysotus</i> sp. NB023	PRE	11	
	<u>Dolichopodidae</u>	<i>Condylostylus erectus</i> Becker, 1922	PRE	12	
	<u>Drosophilidae</u>	<i>Drosophila melanogaster</i> Meigen, 1830	DET	31	
		<i>Drosophila repleta</i> Wollaston, 1858	DET	6	
	<u>Ephydriidae</u>	Ephydriidae sp. NB024	DET	49	
		<i>Euryomma peregrinum</i> Meigen, 1826	DET	21	
		<i>Fannia canicularis</i> Linnaeus, 1758	DET	27	
	<u>Fanniidae</u>	<i>Fannia fusconotata</i> Rondani, 1868	DET	1	
		<i>Fannia scalaris</i> Fabricius, 1794	DET	23	
		<i>Fannia</i> sp. NB025 (larvas)	DET	2	
	<u>Helomyzidae</u>	Helomyzidae sp. NB026	DET	2	
		<i>Dolichophaonia trigona</i> Shannon & Del Ponte, 1926	DET	1	
		<i>Musca domestica</i> Linnaeus, 1758	DET	3112	
		<i>Muscina stabulans</i> Fallén, 1817	DET	14	
	<u>Muscidae</u>	<i>Ophira</i> sp. NB029 (larva L1)	DET	2	
		<i>Ophira aenescens</i> Wiedemann, 1830	DET	103	
		<i>Ophira capensis</i> Wiedemann, 1818	DET	5	
		<i>Stomoxys calcitrans</i> Linnaeus, 1758	HEM	59	
	<u>Phoridae</u>	Phoridae sp. NB030	PAR	38	
	<u>Piophilidae</u>	<i>Parapiophila flavipes</i> Zetterstedt, 1847	DET	10	
		<i>Piophila casei</i> Linnaeus, 1758	DET	4	
	<u>Psychopodidae</u>	<i>Clogmia albipunctata</i> Williston, 1893	DET	255	
	<u>Rhinophoridae</u>	Rhinophoridae sp. NB031	PAR	4	
	<u>Sarcophagidae</u>	<i>Sarcofahrtiopsis</i> sp. NB032	DET	5	
		<i>Sarcophaga</i> sp. NB033	DET	2	
	<u>Sciaridae</u>	<i>Bradisia difformis</i> Frey, 1948	DET	21	
		<i>Corynoptera</i> sp. NB034	DET	2	
	<u>Simuliidae</u>	<i>Simulium cuneatum</i> Enderlein, 1936	HEM	4	
	<u>Sphaeroceridae</u>	<i>Leptocera</i> sp. NB035	DET	82	
	<u>Stratyomyidae</u>	<i>Hermetia illucens</i> Linnaeus, 1758	DET	1	
	<u>Syrphidae</u>	<i>Eristalis tenax</i> Linnaeus, 1758 (Larva)	DET	1	
	<u>Ulidiidae</u>	<i>Euxesta eluta</i> Loew, 1868	DET	1	
	<u>Aleyrodoidea</u>	<i>Bemisia tabaci</i> Gennadius, 1889	HER	2	
	<u>Anthocoridae</u>	<i>Orius insidiosus</i> Say, 1832	PRE	1	
	<u>Aphididae</u>	<i>Aphis fabae</i> Scopoli, 1763	HER	14	
		<i>Metopolophium dirhodum</i> Walker, 1849	HER	3	
	<u>Cicadellidae</u>	<i>Plesiommata mollicella</i> Fowler, 1900	HER	1	
		<i>Sonesimia dimidiata</i> Young, 1977	HER	1	
	<u>Lygaeidae</u>	<i>Nysius simulans</i> Stål, 1860	HER	32	
	<u>Miridae</u>	Miridae sp. NB036	HER	1	
	<u>Nabidae</u>	<i>Nabis capsiformis</i> Germar, 1838	PRE	1	
		<i>Apanteles</i> sp. NB037	PAR	12	
	<u>Braconidae</u>	<i>Cotesia xyliina</i> Digamos, 1836	PAR	2	
		<i>Trachionus</i> sp. NB038	PAR	3	
	<u>Cinipidae</u>	<i>Periclistus</i> sp. NB039	PAR	4	
	<u>Diapriidae</u>	<i>Basalys tritonus</i> Thomsom, 1858	PAR	2	
	<u>Eupelmidae</u>	Eupelmidae sp. NB040	PAR	4	
	<u>Evanidae</u>	<i>Evania appendigaster</i> Linnaeus, 1758	PAR	2	
		<i>Evaniella</i> sp. 7832	PAR	2	
	<u>Hymenoptera</u>	<i>Hypoconera</i> sp. 7583	ANT	3	
	<u>Formicidae</u>	<i>Linepithema humilis</i> Mayr, 1868	ANT	33	
		<i>Pseudomyrmex</i> sp. 5938	ANT	1	
		<i>Solenopsis saevissima</i> Smith, 1885	ANT	12	
	<u>Halictidae</u>	<i>Agapostemon</i> sp. 0040	VIS	1	
	<u>Ichneumonidae</u>	Cryptinae cf. sp. 6319	PAR	8	
		<i>Tersilochus</i> sp. 7834	PAR	9	
	<u>Pteromalidae</u>	<i>Spalangia</i> sp. NB044	PAR	7	
	<u>Vespidae</u>	<i>Polistes buyssoni</i> Brethes, 1909	PRE	1	
	<u>Erebidae</u>	<i>Spilosoma virginica</i> Fabricius, 1798	HER	1	
	<u>Lepidoptera</u>	<u>Gelenchidae</u>	<i>Sitotroga cerealella</i> Olivier, 1789	DET	4
		<u>Noctuidae</u>	Noctuidae sp. NB045	HER	1
	<u>Odonata</u>	<u>Coenagrionidae</u>	<i>Ischnura fluviatilis</i> Selys, 1876	PRE	3
	<u>Psocoptera</u>	<u>Psocidae</u>	Psocidae sp. 6349	DET	5
<u>Malacostrata</u>	<u>Isopoda</u>	<u>Armadillidae</u>	<i>Armadillidium vulgare</i> Latreille, 1804	DET	1
Abundancia Total (Nº individuos / 24 trampas)				4363	
Riqueza Total (Nº especies / 24 trampas)				107	

V.2. COMPOSICIÓN ESPECÍFICA, ABUNDANCIA, RIQUEZA, EQUITATIVIDAD, DIVERSIDAD Y NÚMERO EQUIVALENTE DE ESPECIES PRESENTES EN LOS DISTINTOS TIPOS DE AMBIENTES DEL MPP-FCA, EN LOS PERÍODOS INVERNAL Y PRIMAVERAL.

V. 2.1. Análisis global de las trampas cebadas

Se capturaron 3.479 individuos de 51 especies-morfoespecies diferentes, agrupados en 2 clases, 6 órdenes y 25 familias. El 76% fue determinado al nivel específico, el 17% al nivel genérico y el 7% restante como morfoespecies diferentes de las anteriores. Se capturó un solo individuo (“singletons”) en el 25% de las especies-morfoespecies detectadas y dos individuos en el 18% de las mismas. La composición específica difiere entre fechas de muestreo ($T=-18,201$; $P<0,001$; MRPP). El orden Diptera concentra una riqueza del 82% y el 98% de la abundancia total del relevamiento. La mayor riqueza y abundancia de moscas se presenta en el período primaveral, donde la riqueza se incrementa 1,4 veces y la abundancia 30 veces, respecto a los valores registrados en el invierno. La especie dominante en este período es la mosca cosmopolita *Musca domestica* (Muscidae), alcanzando el 78% de la abundancia total del período.

Durante el muestreo de invierno la composición específica difiere entre los grupos de ambientes G/M y C/D/T ($T= -2,370$; $P= 0,027$; MRPP); mientras que la del ambiente de campo (Ca) no difiere en la composición de los otros dos grupos de ambientes. En el muestreo primaveral también se detectaron diferencias en la composición específica entre los grupos de ambientes G/M y C/D/T ($T= -5,099$; $P= 0,003$; MRPP).

La abundancia y la riqueza de artrópodos capturados con trampas cebadas es mayor en primavera; asimismo ambas variables son mayores en el ambiente de “cama profunda” (C/D/T) respecto al ambiente G/M (Figura 5 A y B; Tabla 5). Para las variables equitatividad y diversidad se halló interacción entre ambiente y estación (Figura 5 C; Tabla 5). La equitatividad es mayor en el ambiente C/D/T durante el invierno. En el ambiente de campo (Ca), la equitatividad adquiere valores semejantes al ambiente C/D/T, durante el invierno (Figura 5 C). La diversidad α , estimada a través del índice de Shannon, es menor en G/M en invierno (Figura 5 D; Tabla 5). En el ambiente de campo (Ca), se detectaron valores de diversidad α semejantes al ambiente C/D/T, durante el invierno (Figura 5 D). El número equivalente de especies no difiere entre ambientes, pero sí entre estaciones (Figura 5 E; Tabla 5). En el ambiente de campo (Ca), se detectó un número equivalente de especies semejantes al ambiente C/D/T, durante el invierno (Figura 5 E).

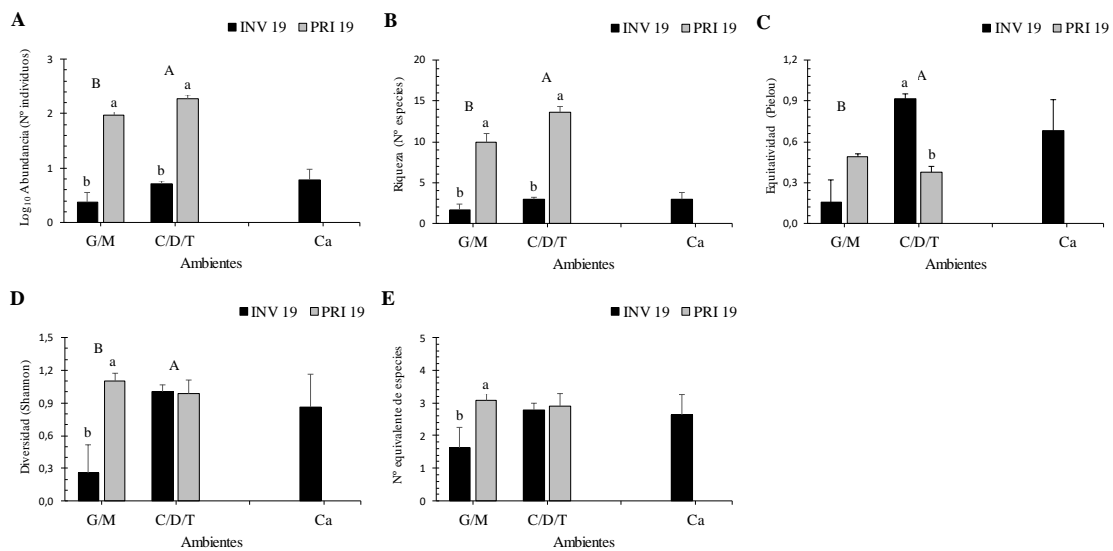
Tabla 5. Resultados del ANAVA para los efectos tratamiento, estación y sus interacciones sobre la abundancia, riqueza, equitatividad, diversidad α y número equivalente de especies de artrópodos capturados con trampas cebadas, en el criadero de cerdos de la FCA-UNR, en la localidad de Zavalla (SF).

Variables	Ambientes		Estaciones		Ambientes-Estaciones	
	F _(1;37)	Probabilidad	F _(1;37)	Probabilidad	F _(1;37)	Probabilidad
Trampas cebadas						
Abundancia (log ₁₀ N° individuos)	13,07	< 0,001	299,67	< 0,001	0,03	0,863
Riqueza (N° especies)	12,47	0,001	180,07	< 0,001	2,72	0,109
Equitatividad (Pielou)	26,01	< 0,001	2,83	0,102	47,08	< 0,001
Diversidad (Shannon)	5,76	0,022	10,24	0,003	10,89	0,002
N° equivalente de especies	1,83	0,185	4,42	0,043	3,12	0,087

Referencias. Las fuentes en negrita indican diferencias significativas al nivel de probabilidad señalado. En el análisis de la variancia se excluyó el tratamiento campo (Ca) debido a que no fue evaluado en el muestreo de primavera de 2.019.

Algunas especies de moscas solo se han encontrado en una de las dos estaciones monitoreadas, 12 especies son exclusivas del invierno y 21 especies exclusivas de la primavera, mientras que 9 especies fueron detectadas en ambos períodos de muestreo.

Figura 7. Resultados de ANAVA para los efectos tratamientos, estación y sus interacciones sobre la abundancia, riqueza, equitatividad, diversidad α y número equivalente de especies de artrópodos capturados con trampas cebadas, en distintos ambientes y en dos períodos de muestreo, en el criadero de cerdos de la FCA-UNR, en la localidad de Zavalla (SF).



Referencias. Períodos de muestreo: INV19= invierno de 2.019, PRI19= primavera de 2.019. Tratamientos: G/M = galpones de gestación y maternidad; C/D/T = galpones de cría, desarrollo y terminación (“cama profunda”) y Ca= ambiente de campo. Las barras indican el valor de la media y los desvíos el error estándar de la media. Diferentes letras mayúsculas indican diferencias entre ambientes, diferentes letras minúsculas indican diferencias entre estaciones, los niveles de probabilidad en cada caso se indican en la Tabla 5.

La abundancia y la riqueza de moscas son mayores en C/D/T debido a que estos ambientes no se higienizan diariamente como sí ocurre en los ambientes G/M. En C/D/T el sistema de manejo de cama profunda prevalece el principio “*todo adentro-todo afuera*”, que consiste en colocar un número determinado de rollos, dependiendo de la cantidad de animales que se esperan recibir. El suelo deberá estar cubierto de paja antes del ingreso de los animales. A estos rollos los animales los van desarmando y dispersando mientras juegan. Estos sistemas de cama profunda disminuye el estrés de los animales y además esa paja que permanece en el piso se va mezclando con las heces y la orina generando un espacio más seco que, una vez que los animales sean retirados del galpón o vendidos, ese material se retira del galpón, se higieniza el espacio y el material de la cama profunda es utilizado para compostar. Es decir, en el momento inicial todo ingresa, cerdos y rollos, y en el momento final todo sale, paja mezclada con excremento, heces y los animales.

A pesar de esto, la cama profunda, evidentemente atrae moscas al mismo ambiente. No así en G/M donde se realiza higiene a diario del ambiente eliminando restos orgánicos. Estos ambientes contrastantes presentan mayores diferencias durante la primavera, cuando las temperaturas son mayores, lo cual acelera los ciclos biológicos de los insectos. Si bien la composición específica es distinta en ambas estaciones y ambientes, se observa mayor abundancia y riqueza en primavera debido a que las condiciones son más favorables para las moscas y las temperaturas por arriba de los 20 °C aceleran el ciclo biológico de los dípteros.

El ambiente Ca es similar al ambiente C/D/T en cuanto a la riqueza y abundancia, es decir, no podemos decir que el ambiente Ca es más higiénico, ni mejor en cuanto a la proliferación y permanencia de moscas, más bien todo lo contrario.

Este resultado cobra relevancia porque, tal vez se podría llegar a imaginar que la maternidad y la cría a campo, en condiciones más naturales para los cerdos, serían la mejor forma de generar ambientes más saludables tanto para los animales como para el entorno. No obstante, desde el punto de vista de las moscas y la higiene, este estudio ofrece un argumento más para demostrar que la maternidad y lactancia en condiciones como las encontradas en M (Maternidad) son mejores desde este punto de vista.

Por otro lado, se desprende de este estudio la necesidad de comentar que el entorno productivo es también muy importante ya que se han encontrado parasitoides de moscas en ambientes a campo, y sería bueno potenciar el entorno de las producciones animales generando condiciones que incentiven la proliferación y permanencia de controladores biológicos a través de la disposición de alimentos y refugio a los adultos de estos parasitoides.

Durante el invierno la equitatividad es mayor en C/D/T, interpretamos que esto ocurre porque si bien en invierno hay menos riqueza de moscas, las especies presentes están representadas por un número semejante de individuos. En el ambiente Ca sucede lo mismo en invierno. En primavera la equitatividad es inclusive menor en los ambientes de cama profunda y esto se debe a la evidente presencia o crecimiento exponencial de algunas especies tales como las moscas domésticas.

V. 2.2. Análisis global de las trampas cromáticas

Se capturaron 4.795 individuos de 134 especies-morfoespecies diferentes, agrupados en tres clases, 15 órdenes y 76 familias. El 63% fue determinado al nivel específico, el 19% al nivel genérico y el 18% restante como morfoespecies diferentes de las anteriores. Se capturó un solo individuo (singletons) o especie rara entendiéndose

desde el punto de vista biológico, en el 24% de las especies-morfoespecies detectadas y dos individuos en el 12% de las mismas.

La composición específica difiere entre fechas de muestreo ($T = -14,006$; $P < 0,001$; MRPP). El orden Diptera concentra 88% de la abundancia del relevamiento y el 43% de la riqueza. Coleoptera alcanza el 5% de la abundancia y el 19% de la riqueza, seguido por Hymenoptera con 3% de la abundancia y 14% de la riqueza. La mayor riqueza y abundancia de moscas se presenta en el período primaveral, donde la riqueza se incrementa 1,3 veces y la abundancia 13,5 veces, respecto a los valores registrados en el invierno. La especie dominante en este período es la mosca común *Musca domestica* (Muscidae), alcanzando el 71% de la abundancia total del período.

En concordancia con lo detectado en trampas cebadas, algunas especies de moscas solo se han encontrado en una de las dos estaciones monitoreadas, 15 especies son exclusivas del invierno y 24 especies exclusivas de la primavera, mientras que 18 especies fueron detectadas en ambos períodos de muestreo.

El 33% del total de especies detectadas en estas trampas son especies benéficas, debido a que son predadoras o parasitoides; entre estas se destacan 12 especies de avispidas y dos especies de moscas parasitoides

Durante el muestreo invernal la composición específica, difiere entre grupos de ambientes ($T = -8,757$; $P < 0,001$; MRPP). En el muestreo primaveral también se detectaron diferencias en la composición específica entre los grupos de ambientes G/M y C/D/T ($T = -5,274$; $P = 0,003$; MRPP).

La abundancia y la riqueza de artrópodos capturados con trampas cromáticas no difiere entre ambientes, pero ambas variables son significativamente mayores en primavera respecto al invierno (Figura 6 A y B; Tabla 6). Tanto la abundancia como la

riqueza son mayores en el ambiente de campo (Ca) durante el invierno (Figuras 6 A y B).

Tabla 6. Resultados del ANAVA para los efectos tratamiento, estación y sus interacciones sobre la abundancia, riqueza, equitatividad, diversidad α y número equivalente de especies, de artrópodos capturados con trampas cromáticas, en el criadero de cerdos de la FCA-UNR, en la localidad de Zavalla (SF).

Variables	Ambientes		Estaciones		Ambientes-Estaciones	
	F _(1;40)	Probabilidad	F _(1;40)	Probabilidad	F _(1;40)	Probabilidad
Trampas cromáticas						
Abundancia (log ₁₀ N° individuos)	2,83	0,131	55,95	< 0,001	4,28	0,051
Riqueza (N° especies)	1,00	0,325	36,88	< 0,001	0,23	0,631
Equitatividad (Pielou)	3,28	0,058	30,19	< 0,001	1,45	0,237
Diversidad (Shannon)	7,47	0,010	0,49	0,488	2,44	0,127
N° equivalente de especies	10,12	0,003	2,79	0,104	4,71	0,037

Referencias. Las fuentes en negrita indican diferencias significativas al nivel de probabilidad señalado. En el análisis de la varianza se excluyó el tratamiento campo (Ca) debido a que no fue evaluado en el muestreo de primavera de 2.020.

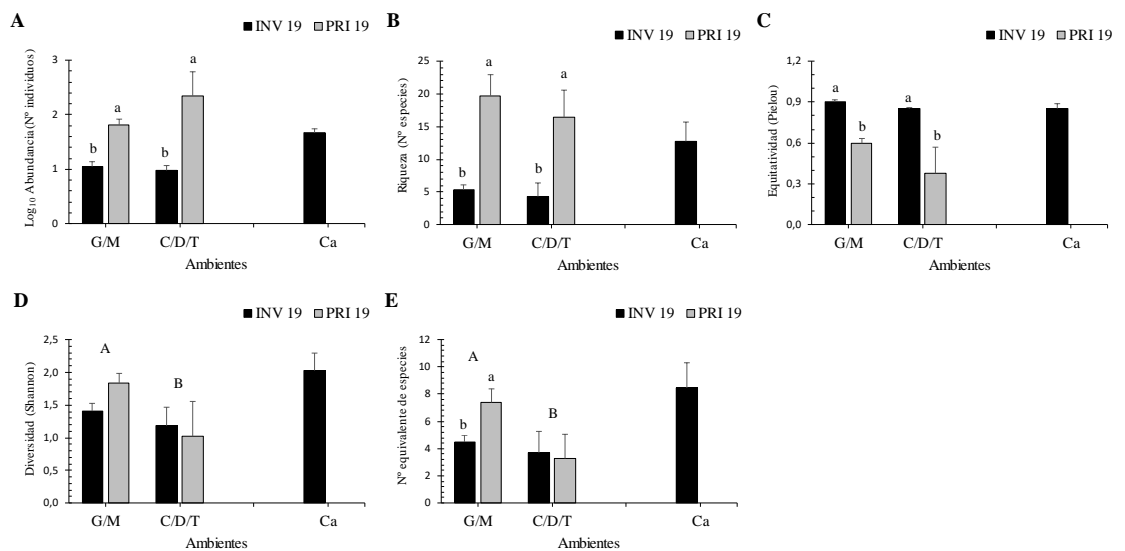
La equitatividad no difiere entre ambientes y siempre es significativamente mayor durante el invierno (Figura 6 C; Tabla 6). En el ambiente de campo (Ca), la equitatividad adquiere valores semejantes a los de ambos ambientes confinados (G/M y C/D/T) (Figura 6 C).

La diversidad α es mayor en el ambiente G/M respecto a los ambientes de cama profunda (C/D/T), pero no se hallan diferencias entre estaciones (Figura 6 D; Tabla 6). En el ambiente de campo (Ca), se detectó durante el invierno la mayor diversidad α (Figura 6 D).

Se detectaron interacciones entre ambientes y estaciones para el número equivalente de especies.

Se observa que es mayor en el ambiente G/M durante primavera respecto al resto; (Figura 6 E; Tabla 6). En el ambiente de campo (Ca), se detectó el máximo valor de esta variable, durante el invierno (Figura 2E).

Figura 8. Resultados ANAVA para los efectos tratamientos y estación y sus interacciones sobre la abundancia, riqueza, equitatividad, diversidad α y número equivalente de especies de artrópodos capturados con trampas cromáticas, en distintos ambientes y en dos períodos de muestreo, en el criadero de cerdos de la FCA-UNR, en la localidad de Zavalla (SF).



Referencias. Períodos de muestreo: INV19= invierno de 2019, PRI19= primavera de 2019. Tratamientos: G/M = galpones de gestación y maternidad; C/D/T = galpones de cría, desarrollo y terminación (“cama profunda”) y Ca= ambiente de campo. Las barras indican el valor de la media y los desvíos el error estándar de la media. Diferentes letras mayúsculas indican diferencias entre ambientes, diferentes letras minúsculas indican diferencias entre estaciones, los niveles de probabilidad en cada caso se indican en la Tabla 6.

El hecho de que la abundancia y riqueza sea mayor en el ambiente Ca podría estar relacionado con la mayor complejidad del entorno en cuanto a la vegetación presente.

La equitatividad es similar en todos los ambientes tanto en primavera como en invierno. La mayor diversidad α se detectó a campo durante el invierno, lo cual podría estar asociado a la mayor complejidad y heterogeneidad del ambiente por la presencia de vegetación espontánea en el ambiente. En primavera el ambiente G/M ofreció mayor diversidad que en los ambientes de cama profunda.

V. 3. PELIGRO POTENCIAL SOBRE LA SALUD Y EL BIENESTAR ANIMAL DE LOS CERDOS.

Para realizar el análisis del peligro potencial de las moscas encontradas tanto en las trampas cebadas como en las trampas cromáticas recurrimos al material biológico recolectado ya que, como describimos anteriormente, ambos tipos de trampas nos ayudan a tener un panorama completo de la existencia de moscas en el establecimiento.

V.3.1. Invierno

Los resultados del análisis de los atributos relacionados al peligro potencial se pueden observar en forma resumida en la Tabla 7. A continuación se analiza cada atributo considerado.

Abundancia y riqueza. Sobre un total de 402 moscas de 45 especies-morfoespecies diferentes, el 32% (N=128) de la abundancia y el 29% de la riqueza (S=13) corresponde a moscas que producen miasis, o transmiten enfermedades a personas o animales, o bien producen alteraciones en el comportamiento animal. De las 13 especies detectadas que revisten algún grado de peligrosidad, durante el invierno, solo cuatro especies son

consideradas de muy alto peligro potencial: *Fannia canicularis*, *Fannia scalaris*, *Musca domestica* y *Clogmia albipunctata*. Dos especies fueron consideradas de alto peligro potencial: *Stomoxys calcitrans* y *Ophyra aenescens*.

Ophyra aenescens es una mosca muy particular, mucho más abundante en primavera, tiene dos características interesantes, por un lado, sus larvas (activas en este período) son altamente competitivas respecto a otras especies que se alimentan del mismo sustrato que ellas, restando nicho a *Musca* y *Fannia* y, por otro lado, sus adultos si bien no infectan heridas, son potenciales transmisores de enfermedades a los animales.

En esta época, son muy pocas las especies críticas y alcanzan bajos niveles de abundancia, por lo cual no se considera adecuado recomendar algún método de control alternativo aparte de la utilización de cebos de atracción, que es el método frecuentemente usado durante este período.

Producción de miasis. En esta época del año se detectaron ocho especies de moscas que pueden generar miasis. Una de ellas es *Musca domestica*, que, si bien es principalmente coprófaga, también ha sido registrada produciendo miasis (Oliva, 2001). Tres especies del género *Fannia* (*F. canicularis*, *F. fusconotata* y *F. scalaris*) también han sido reportadas produciendo en miasis; estas moscas son más atraídas por la orina que por la sangre, por lo cual se las ha detectado produciendo en miasis urogenitales (Oliva, 2005). Por otra parte, *Clogmia albipunctata* la “mosca de las letrinas” desarrolla sus larvas en aguas servidas o aguas estancadas con abundante materia orgánica y también se la ha reportado generando miasis urogenitales en humanos (Smith & Thomas, 1979).

Por último, *Stomoxys calcitrans* es una mosca que genera un alto impacto en los sistemas de producción animal ya que son moscas picadoras, hematófagas y además pueden ocasionar miasis en personas y animales domésticos (Simmons, 1960; Somme, 1959; Parr, 1959).

En general, las miasis suelen ser bastante estacionales en el área de estudio. La mosca verde *Cochliomyia hominivorax*, que no fue detectada en este relevamiento, aparece durante el período estival, sus larvas son muy voraces y en poco tiempo (días) pueden llegar a generar una gran herida en el animal infestado, llegando a producir la muerte por hemorragia o septicemia generalizada (Menghi, *et al.*, 2020).

Transmisión de enfermedades a animales y personas. Las enfermedades que transmiten las moscas a los animales se producen a través del contacto de los animales con estos insectos. Las moscas, dado sus hábitos de recorrer excrementos, basura, etc. portan patógenos en sus pulvillos (parte de las patas), en sus cerdas (pelos del cuerpo), y en su aparato bucal de tipo “chupador en esponja”, a través del cual absorben y regurgitan líquidos, pudiendo arrastrar de esa forma diversos patógenos. También las moscas suelen defecar en las áreas donde se posan, pudiendo transmitir enfermedades de esa manera, ya que los patógenos pueden estar adheridos a su cuerpo o estar en su aparato excretor.

Durante el período invernal, se detectaron 11 especies capaces de transmitir enfermedades a animales o personas. Dos especies del género *Fannia* (*F. canicularis* y *F. scalaris*) y *Musca domestica*, transmiten patógenos tales como: *Escherichia coli*, *Shigella*, *Salmonella*, *Enterobacter* y *Aspergillus* (Bueno Marí *et al.*, 2009). Por su parte, *Clogmia albipunctata* es una especie que reviste potencial peligro para la salud

animal y humana. Se reportan 55 patógenos distintos asociados a esta especie, entre los que figuran *Acinetobacter*, *Aeromonas*, *Alcaligenes fecalis*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas*, *Stenotrophomonas*, entre otras (Faulde & Spiesberger, 2012).

Cabe destacar también que *Stomoxys calcitrans* es una mosca picadora que suele ser vector de *Anaplasmosis* y producir diarreas virales, tanto en personas como en animales (Araújo, *et al.*, 2021). Algunas especies de *Lutzomyia* han sido registradas como potenciales transmisores de enfermedades, tanto a animales como a personas, tales como la Leishmaniasis, enfermedad que potencialmente pueden transmitir (Almazam, 2019).

Modificación del normal comportamiento animal. En cuanto a este atributo se puede decir que, tanto las especies registradas de *Fannia* como *Musca domestica* generan malestar solo si se encuentran en grandes cantidades, entonces existe una relación directa de la abundancia y el bienestar de los animales. Sin embargo, estas moscas alteran la conducta de los cerdos y generan incomodidad debido a sus hábitos de posarse sobre el animal y absorber líquidos de la conjuntiva de los ojos y nariz.

Durante el muestreo del período invernal, no se observó alteración en el comportamiento en los animales. Se pudo observar a los cerdos de todas las categorías en reposo, sin síntomas de incomodidad, no se detectó que sacudieran la piel, las orejas, o la cabeza para espantar las moscas.

Por otra parte, *Stomoxys calcitrans* genera una picadura muy fuerte, produciendo dolor en la zona afectada. Otras moscas pueden dirigirse a la zona de la picadura y generar una lesión que se puede llegar a infestar con larvas, este efecto es más frecuente

en crianzas de animales a corral (Anziani, 1996). En general, cuando esta mosca está presente en grandes cantidades suele provocar mucho malestar, ocasionando irritabilidad, alteración de hábitos de descanso y de alimentación (Anziani, 1996).

Presencia de predadores y parasitoides. Se relevaron dos especies de parasitoides de la subfamilia *Cryptinae* (Ichneumonidae) que podrían ser potenciales parasitoides de pupas de moscas. Se detectaron dos especies de parasitoides de la familia *Eupelmidae* que podrían ser potenciales parasitoides de pupas de moscas y también se relevaron nueve especies de Braconidae, que también podrían parasitar pupas de díptera.

Macrocheles robustulus es un ácaro predador generalista reportado en este trabajo, que es capaz de alimentarse de algunas especies de dípteros que suelen posarse sobre las heces para depositar sus huevos. Se detectaron también cinco especies de arañas que, si bien son predadores generalistas, podrían estar realizando alguna función de control biológico en el sitio de muestreo.

Tabla 7. Atributos de las especies halladas en invierno en el MPP-FCA relacionados con el peligro para la salud y bienestar animal.

Especies	Abundancia			Producción de miasis	Transmisión de enfermedades		Alteración del comportamiento animal	Presencia de predador natural	Peligro potencial
	T-Ceb	T-Cro	Total		Animales	Personas			
<i>Liriomyza huidobrensis</i> Blanchard, 1926	0	8	8	NO *4	NO **	NO **	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
<i>Phytomyza</i> sp. NB019	0	27	27	NO **	NO **	NO **	Sin alteración	Sin registro	Nulo
<i>Calliphora vomitoria</i> Linnaeus, 1758	1	0	1	NO *1	NO *1	NO *1	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
<i>Chlorobrachycoma splendida</i> Townsend, 1918	2	0	2	?	?	?		Sin registro	Indeterminado
<i>Cochliomyia macellaria</i> Fabricius, 1775	2	0	2	SI *1	NO **	NO **	Sin alteración **	Sin registro	Bajo
<i>Contarinia sorghicola</i> Coquillett, 1899	0	1	1	NO *13	NO **	NO **	Sin alteración	Sin registro	Nulo
<i>Dasineura</i> sp. NB021	0	11	11	NO *14	NO **	NO **	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
<i>Elachiptera costata</i> Lowen, 1863	0	8	8	NO *3	NO **	NO **	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
<i>Chusidae</i> sp. NB022	0	2	2	NO *3	NO **	NO **	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
<i>Culex pipens</i> Linnaeus, 1758	0	2	2	NO *15	NO *15	SI *15	Sin alteración **	Sin registro	Bajo
<i>Culex quinquefasciatus</i> Say, 1823	0	1	1	NO *15	SI *15	SI *15	Sin alteración **	Sin registro	Bajo
<i>Condylostylus erectus</i> Becker, 1922	1	2	3	NO *17	NO *17	NO *17	Sin alteración *17	Sin registro	Nulo
<i>Drosophila buschii</i> Coquillett, 1901	11	7	18	NO **	NO ?	NO ?	Sin alteración **	Sin registro	Nulo?
<i>Drosophila funebris</i> Fabricius, 1787	0	2	2	NO **	NO ?	NO ?	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
<i>Drosophila melanogaster</i> Meigen, 1830	0	3	3	NO *3	NO *3	NO *3	Sin alteración *3	Sin registro	Nulo
<i>Drosophila repleta</i> Wollaston, 1858	0	6	6	NO **	NO ?	NO ?	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
<i>Euryomma peregrinum</i> Meigen, 1826	2	4	6	NO *5	NO ?	NO ?	Sin alteración	Sin registro	Nulo?
<i>Fannia canicularis</i> Linnaeus, 1758	2	1	3	SI *6	SI *6	SI *6	Alteración *6	Sin registro	Muy alto
<i>Fannia fusconotata</i> Rondani	26	0	26	SI *26	NO ?	NO ?	Alteración *26	Sin registro	Moderado
<i>Fannia scalaris</i> Fabricius, 1794	7	0	7	SI *6	SI *6	SI *6	Alteración *6	Sin registro	Muy alto
<i>Helomyzidae</i> sp. NB002	2	0	2	NO *3	NO **	NO **	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
<i>Dolichophaonia trigona</i> Shannon & Del Ponte, 1926	0	1	1	NO *?	NO ?	NO ?	Sin alteración ?	Sin registro	Indeterminado
<i>Graphomya</i> sp. NB001	3	0	3	NO *8	NO *8	NO *8	Sin alteración *8	Sin registro	Nulo
<i>Hydrotaea</i> sp. NB028	0	1	1	?	?	?		Sin registro	Indeterminado
<i>Musca domestica</i> Linnaeus, 1758	17	9	26	SI *7	SI *7	SI *7	Alteración *7	Sin registro	Muy alto
<i>Muscina stabulans</i> Fallén, 1817	1	0	1	SI *28	SI *28	SI *28	Alteración *28	Sin registro	Bajo
<i>Mydaea sexpunctata</i> Wulp, 1883	18	8	26	NO *8	NO ?	NO ?	Sin alteración ?	Sin registro	Bajo?
<i>Neurotrixa felsina</i> Walker, 1849	0	5	5	NO *9	NO ?	NO ?	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
<i>Ophyra aenesens</i> Wiedemann, 1830	0	11	11	NO *8	SI *10	SI *10	Sin alteración **	Sin registro	Alto
<i>Stomoxys calcitrans</i> Linnaeus, 1758	0	6	6	SI *10	SI *10	SI *10	Alteración *8	Sin registro	Alto
<i>Trichomorelia trichops</i> Malloch, 1923	0	8	8	?	?	?		Sin registro	Indeterminado
<i>Mycetophilidae</i> sp. NB027	0	20	20	NO *1	NO **	NO **	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
<i>Phoridae</i> sp. NB005 - NB030	1	10	11	NO *11	NO ?	NO *11	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
<i>Piophilidae casei</i> Linnaeus, 1758	2	4	6	NO *12	NO ?	NO ?	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
<i>Clogmia albipunctata</i> Williston, 1893	1	13	14	SI *16	SI *16	SI *16	Sin alteración **	Sin registro	Muy alto
<i>Peckia</i> sp. NB007	6	0	6	?	?	?		Sin registro	Indeterminado
<i>Sarcofahriopsis</i> sp. NB008	1	0	1	NO **	NO ?	NO ?	Sin alteración ?	Sin registro	Nulo?
<i>Sarcophaga</i> sp. NB009	1	0	1	NO **	NO ?	NO ?	Sin alteración ?	Sin registro	Nulo?
<i>Bradisia difformis</i> Frey, 1948	0	26	26	NO **	SI *22	SI *22	Sin alteración **	Sin registro	Moderado
<i>Corynoptera</i> sp. NB034	0	30	30	NO ?	NO ?	NO ?	Sin alteración ?	Sin registro	Nulo
<i>Simulium cuneatum</i> Enderlein, 1936	3	0	3	NO *30	SI *30	SI *30	Alteración *30	Sin registro	Bajo
<i>Leptocera</i> sp. NB035	0	39	39	NO **	NO **	NO **	Sin alteración	Sin registro	Nulo?
<i>Allograpta exotica</i> Wiedmanni, 1830	0	1	1	NO *19	NO *19	NO *19	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
<i>Toxomerus duplicatus</i> Wiedemann, 1830	0	13	13	NO *18	NO **	NO **	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
<i>Toxomerus politus</i> Say, 1823	0	2	2	NO *18	NO **	NO **	Sin alteración **	Sin registro	Nulo

Referencias:

- *1 Manual de entomología forense (Smith, 1994)
- *2 Studies of neotropical fauna and environmental (Patitucci *et al.*, 2011).
- *3 Studies of insects (Borror y DeLong, 2005).
- *4 <http://sinavimo.gob.ar/plaga/liriomyza-huidobrensis>
- *5 Phylogeny and taxonomic revision of the genus *Euryomma* Stein (Diptera: Calyptratae: Fanniidae) (Dominguez y Roit-Juñent, 2017).
- *6 <http://168.96.255.78/iadiza/paginas/index/fanniidae-diptera>
- *7 Muscidae (Nieri y Dominguez, 2008).
- *8 Muscidae of Argentina (Patitucci *et al.*, 2013).
- *9 Dípteros coprófagos (Hernandez, 1989).
- *10 Biodiversidad de artrópodos Argentinos (Niehi y Dominguez, 2008).
- *11 Insectos de interés forense en Buenos Aires, Argentina (Oliva, 1997).
- *12 https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X201100040007

- *13 Producción de granos. Bases fundamentales para su manejo. Segunda edición. Editorial: Facultad de ciencias agrarias (Satorre *et al.*, 2006).
- *14 <http://www.cedarcreek.umn.edu/insects/029088n.html>
- *15 www.mosquitoalert.com/sobre-mosquitos/culex-pipiens/
- *16 <http://colombia.inaturalist.org/taxa/258813-clogmia-albipunctata>
- *17 Current concepts in forensic Entomology (Amendt *et al.*, 2010).
- *18 Revista de la sociedad entomológica Argentina 80 (2): 23-34 (Toretta *et al.*, 2021).
- *19 Las moscas de las flores (Diptera: Sirphidae) en agro ecosistemas pampeanos: un caso de estudio. (Toretta *et al.*, 2021).
- *22 Caracterización morfológica y presencia de *Bradisia difformis* en compost urbano (Cazorla, 2017).

V.3.2. Primavera

Los resultados del análisis de los atributos relacionados al peligro potencial se pueden observar en forma resumida en la Tabla 8. A continuación se analiza cada atributo considerado.

Abundancia y riqueza. En esta época del año la abundancia y la riqueza de moscas se incrementaron considerablemente, como consecuencia de las mayores temperaturas del período, que permiten el acortamiento de los ciclos biológicos de las especies presentes. Se interpreta que, al inicio de la primavera es necesaria alguna intervención para el control de estas especies. Un dato relevante también es que el 80 % (N=5.761) de las moscas capturadas con ambos métodos de muestreo, son moscas domésticas. Por este motivo se considera que se deberían direccionar los esfuerzos de control principalmente sobre esta especie.

Sobre un total de 7.237 moscas de 54 especies-morfoespecies diferentes, el 88% (N=6.362) de la abundancia y el 31% de la riqueza (S=17) corresponde a moscas que producen miasis, o transmiten enfermedades a personas o animales, o bien producen alteraciones en el comportamiento animal. De las 17 especies detectadas que revisten algún grado de peligrosidad, durante la primavera, solo cinco especies son consideradas de muy alto peligro potencial: *Fannia canicularis*, *Fannia scalaris*, *Musca domestica*,

Muscina stabulans y *Clogmia albipunctata*. Dos especies fueron consideradas de alto peligro potencial: *Stomoxys calcitrans* y *Bradisia difformis*.

Producción de miasis. En esta estación del año se hallaron 10 especies de moscas que suelen estar asociadas a las miasis. Tres especies de Calliphoridae (moscas verdes), presentes con baja abundancia, son moscas también llamadas moscas de la carne debido a que son atraídas tanto por carne fresca como por carne en descomposición, sustrato sobre el cual desovan. Muchas especies de esta gran familia suelen competir fuertemente por el sustrato, como es el caso de *Chrysomya albiceps* que en estado de larva ha demostrado ser la única colonizadora de carne en descomposición debido a sus hábitos caníbales, no permiten el desarrollo de otras especies. A su vez, esta especie puede generar miasis, tanto en animales como en personas (Smith, 1986; Oliva, 1997).

Son frecuentes las miasis producidas por *Lucilia sericata*, que es fuertemente atraída por la sangre fresca y las heridas. Por otro lado, *Cochliomya macellaria* es una mosca muy asociada a las miasis en primavera-verano, no obstante, no llega a ser tan voraz como *C. hominivorax*. *Muscina stabulans* tiene un comportamiento bastante similar a mosca doméstica, solo que esta especie es más frecuente en áreas suburbanas y rurales.

Por otro lado, tiene el hábito de ser atraída por los alimentos, por lo cual pueden ingresar en los domicilios, además de producir miasis de tipo intestinal. Si bien *Hermetia illucens* está citada en la bibliografía como causante de miasis intestinales, no es frecuente que provoque este tipo de afecciones, por último, *Eristalis tenax* es una mosca cuyas larvas se encuentran en estanques de agua con abundante materia orgánica

en descomposición y se han reportado casos poco frecuentes de miasis urogenitales en animales (Bradley *et al.*, 2010) (Dolce-Villarreal, *et al.*, 2020)(Gonzalez *et al.*, 2009).

Transmisión de enfermedades a animales y personas. Durante el período primaveral, se detectaron 11 especies capaces de transmitir enfermedades a animales o personas *Chrysomya albiceps* es citada en la bibliografía como una mosca hemisinantrópica, capaz de transmitir patógenos que pueden ocasionar enfermedades tanto a personas como a animales (Mariluis, 1999).

Liohippelates currani es una mosca, que es fuertemente atraída por las secreciones de los ojos, principalmente en animales, pero también puede perjudicar a las personas, suelen transmitir conjuntivitis, generar irritaciones oculares, malestar en los animales (Celuta, *et al.*, 1993) (Machinger & Kaufman, 2011).

F. canicularis y *F. scalaris*, citada por la bibliografía por transmitir patógenos tanto a animales como a personas (Oliva, 2005). Dentro de las Muscidae, *Musca domestica* y *Muscina stabulans* son especies ampliamente citadas como moscas transmisoras de enfermedades helmintiasis y protozoariosis, tanto a personas como a animales (Salas Figueroa & Larrain Sanhueza, 2008). *Muscina stabulans* es una mosca de hábitos suburbanos, muy asociada a los animales de consumo. *Simulium cutaneum* es una pequeña mosca capaz de transmitir diversas enfermedades, como la oncocercosis, que afecta tanto a animales como a personas (Salas Navarrete, 2018).

Por último, si bien las larvas de *Bradisia difformis* se alimentan preferentemente de raíces de plantas en sitios húmedos, como los invernaderos, sin embargo, según estudios realizados por Calorza & Morales Moreno (2017) se citan a los adultos como potenciales transmisores de enfermedades fúngicas y otros patógenos, tanto a personas como a animales.

Modificación del normal comportamiento de los animales. El Chloropidae *Liohippelates currani* afecta el bienestar animal generando incomodidad y molestias oculares de moderadas a graves, que afectan el normal comportamiento de los animales (Machinger & Kaufman, 2011). Los jejenes del género *Simulium* son pequeñas mosquitas cuyas hembras son hematófagas y producen una picadura muy fuerte y dolorosa. Por este motivo pueden afectar el normal comportamiento de los animales si su abundancia poblacional es alta, lo cual no ocurrió en nuestro muestreo. En el área de nuestro estudio los simúlidos no actúan como vectores de enfermedades. Tanto los Muscidae y los Fanniidae detallados capaces de alterar el comportamiento animal en la Tabla 8, *Musca doméstica*, *Muscina stabulans* y las especies de *Fannia* halladas generan malestar en los animales cuando su abundancia es elevada ya que producen irritabilidad, movimientos constantes, situaciones de incomodidad en los animales.

De las moscas relevadas la que mayor incidencia tiene sobre el comportamiento animal es *Stomoxys calcitrans* ya que es picadora y genera una gran irritación y malestar a los animales. La picadura de esta mosca es dolorosa y si la abundancia es elevada terminan generando pérdidas económicas.

Presencia de predadores y parasitoides. Se detectaron algunos predadores y parasitoides cuyos ciclos biológicos están relacionados con las moscas encontradas en el módulo porcino. De todos modos, se considera que es insuficiente la abundancia de estos insectos benéficos para que lleguen a realizar un control que produzca un impacto deseable en las comunidades de moscas que implican gran riesgo para la salud animal y de las personas.

Entre los predadores Phytoseiidae sp. NB012 y *Macrocheles robustulus* son dos ácaros que podrían ofrecer control sobre poblaciones blancos. Respecto a los

parasitoides encontramos las familias Braconidae con tres especies y 17 ejemplares que podrían estar relacionadas al control de moscas; la familia Ichneumonidae con dos especies y un total de 17 individuos que también podrían estar controlando moscas, y principalmente la familia Pteromalidae, con una especie del género *Spalangia* (sp. NB044), que es un parasitoide específico de pupas de moscas domésticas.

Como comentario general respecto a la determinación del peligro potencial de la presencia de ciertos artrópodos, se puede decir que la determinación al nivel de especies demanda de mucho tiempo y en algunos casos resulta prácticamente imposible, por la falta de taxónomos expertos para los grupos involucrados. En muchos casos, el detalle taxonómico no mejora los resultados ecológicos obtenidos, a pesar del tiempo requerido para la adquisición de este conocimiento (De la Fuente *et al.*, 2003; Montero, 2008).

Es importante destacar que durante la etapa invernal hay un total de cinco especies de las que no se obtuvo información bibliográfica acerca de los atributos seleccionados, por lo cual no es posible la determinación del peligro potencial de las mismas. En el muestreo primaveral se hallaron 14 especies de las que no hay información bibliográfica suficiente para evaluar peligrosidad.

No obstante, los resultados de esta investigación permiten una aproximación inicial al estudio del peligro potencial de la presencia de moscas en los sistemas de producción porcina y traer a la luz la importancia de profundizar la investigación en estas temáticas. A futuro sería importante estimar el riesgo, para lo cual deberían continuarse estudios de este tipo con el propósito de obtener información de calidad y con mayor nivel de detalle. Conociendo el impacto de las especies detectadas y su abundancia podríamos medir la probabilidad de ocurrencia del riesgo, ya que el riesgo

en sí mismo integra la probabilidad de ocurrencia y el impacto que se genera si un determinado suceso ocurre.

Tabla 8. Atributos de las especies halladas en primavera en el MPP-FCA relacionados con el peligro para la salud y bienestar animal.

Familia	Especies	Abundancia			Producción de miasis	Transmisión de enfermedades		Alteración del comportamiento animal	Presencia de predador natural	Peligro potencial
		T-Ceb	T-Cro	Total		Animales	Personas			
Agromyzidae	<i>Liriomyza huidobrensis</i> Blanchard, 1926	2	0	2	NO *4	NO **	NO **	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
Bibionidae	<i>Dilophus pectoralis</i> Wiedemann, 1828	0	2	2	NO	NO **	NO **	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
Calliphoridae	<i>Chlorobrachycoma splendida</i> Townsend, 1918	0	1	1	?	?	?	?	Sin registro	Indeterminado
Calliphoridae	<i>Chrysomya albiceps</i> Wiedmann, 1819	0	1	1	SI *1	SI *31	SI *31	Sin alteración **	Sin registro	Bajo
Calliphoridae	<i>Chrysomya</i> sp. NB020 (larva)	0	2	2	?	?	?	?	Sin registro	Indeterminado
Calliphoridae	<i>Cochliomyia macellaria</i> Fabricius, 1775	0	2	2	SI *1	NO **	NO **	Sin alteración **	Sin registro	Bajo
Calliphoridae	<i>Lucilia cluvia</i> Walker, 1849	0	2	2	?	NO ?	NO ?	Sin alteración ?	Sin registro	Indeterminado
Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i> Meigen, 1826	5	1	6	SI *24	NO **	NO *24	Sin alteración **	Sin registro	Bajo
Calliphoridae	<i>Roamiomusca roraima</i> Townsend, 1935	15	0	15	?	?	?	?	Sin registro	Indeterminado
Cecidomyiidae	<i>Dasineura</i> sp. NB021	0	9	9	NO *14	NO **	NO **	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
Chloropidae	<i>Elachiptera cornuta</i> Fallén, 1820	28	0	28	NO *3	NO **	NO **	Sin alteración **	Sin registro	Nulo ?
Chloropidae	<i>Liohippates currani</i> Aldrich, 1931	3	0	3	NO *25	SI *25	SI *25	Alteración *25	Sin registro	Bajo
Clusiidae	<i>Clusiidae</i> sp. NB022	0	6	6	NO *3	NO **	NO **	Sin alteración **	Sin registro	Bajo
Culicidae	<i>Culex pipens</i> Linnaeus, 1758	0	1	1	NO *15	NO *15	SI *15	Sin alteración **	Sin registro	Bajo
Dolichopodidae	<i>Chrysotus</i> sp. NB001 - NB023	1	11	12	NO **	NO **	NO **	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
Dolichopodidae	<i>Condylostylus erectus</i> Becker, 1922	6	12	18	NO *17	NO *17	NO *17	Sin alteración *17	Sin registro	Nulo
Drosophilidae	<i>Drosophila melanogaster</i> Meigen, 1830	1	31	32	NO *3	NO *3	NO *3	Sin alteración *3	Sin registro	Nulo ?
Drosophilidae	<i>Drosophila repleta</i> Wollaston, 1858	2	6	8	NO **	NO ?	NO ?	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
Ephydriidae	<i>Ephydriidae</i> sp. NB024	0	49	49	NO **	?	?	?	Sin registro	Indeterminado
Fanniidae	<i>Euryonma peregrinum</i> Meigen, 1826	0	21	21	NO *5	NO ?	NO ?	Sin alteración	Sin registro	Bajo?
Fanniidae	<i>Fannia canicularis</i> Linnaeus, 1758	26	27	53	SI *6	SI *6	SI *6	Alteración *6	Sin registro	Muy alto
Fanniidae	<i>Fannia fusconotata</i> Rondani	22	1	23	SI *26	NO ?	NO ?	Alteración *26	Sin registro	Moderado
Fanniidae	<i>Fannia scalaris</i> Fabricius, 1794	21	23	44	SI *6	SI *6	SI *6	Alteración *6	Sin registro	Muy alto
Fanniidae	<i>Fannia</i> sp. NB025 (larvas)	0	2	2	?	?	?	?	Sin registro	Indeterminado
Heleomyzidae	<i>Heleomyzidae</i> sp. NB02 - NB026	20	2	22	NO *3	NO **	NO **	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
Muscidae	<i>Bithoracochaeta leucoprocta</i> Wiedemann, 1830	2	0	2	NO ?	NO ?	NO ?	Sin alteración ?	Sin registro	Indeterminado
Muscidae	<i>Dolichophaonia trigona</i> Shannon & Del Ponte, 1926	0	1	1	NO ?	?	?	?	Sin registro	Indeterminado
Muscidae	<i>Graphomya</i> sp. NB001	102	0	102	NO *8	NO *8	NO *8	Sin alteración *8	Sin registro	Nulo
Muscidae	<i>Gymmodia quadristigma</i> Thomson, 1869	21	0	21	?	?	?	?	Sin registro	Indeterminado
Muscidae	<i>Hydrotaea</i> sp. NB003	8	0	8	?	?	?	?	Sin registro	Indeterminado
Muscidae	<i>Musca domestica</i> Linnaeus, 1758	2649	3112	5761	SI *7	SI *7	SI *7	Alteración *7	Sin registro	Muy alto
Muscidae	<i>Muscina stabulans</i> Fallén, 1817	0	14	14	SI *28	SI *28	SI *28	Alteración *28	Sin registro	Muy alto
Muscidae	<i>Mydaea sexpunctata</i> Wulp, 1883	214	0	214	NO *8	NO ?	NO ?	Sin alteración ?	Sin registro	Bajo?
Muscidae	<i>Neurotrixa felsina</i> Walker, 1849	15	0	15	NO *9	NO ?	NO ?	Sin alteración **	Sin registro	Nulo ?
Muscidae	<i>Ophira</i> sp. NB029 (larva L1)	0	2	2	?	?	?	?	Sin registro	Indeterminado
Muscidae	<i>Ophyra aenescens</i> Wiedemann, 1830	7	103	110	NO ?	SI *10	NO *10	Sin alteración	Sin registro	Moderado
Muscidae	<i>Ophyra capensis</i> Wiedemann, 1818	16	5	21	NO ?	?	?	?	Sin registro	Indeterminado
Muscidae	<i>Psilochaeta</i> sp. NB004	2	0	2	NO ?	?	?	?	Sin registro	Indeterminado
Muscidae	<i>Stomoxys calcitrans</i> Linnaeus, 1758	1	59	60	NO *10	SI *10	SI *10	Alteración *10	Sin registro	Alto
Phoridae	<i>Phoridae</i> sp. NB005 - NB030	40	38	78	NO *11	NO ?	NO *11	Sin alteración ?	Sin registro	Nulo
Piophilidae	<i>Piophila casei</i> Linnaeus, 1758	0	4	4	NO *12	NO ?	NO ?	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
Piophilidae	<i>Piophila flavipes</i> Zetterstedt, 1847	9	10	19	NO **	NO **	NO **	Sin alteración **	Sin registro	Bajo?
Psychopodidae	<i>Clogmia albipunctata</i> Williston, 1893	0	255	255	SI *16	SI *16	SI *16	Sin alteración **	Sin registro	Muy alto
Rhinophoridae	<i>Rhinophoridae</i> sp. NB006 - NB031	53	4	57	NO **	NO ?	NO ?	Sin alteración ?	Sin registro	Nulo ?
Sarcophagidae	<i>Sarcophagidae</i> sp. NB032	0	5	5	NO **	NO ?	NO ?	Sin alteración ?	Sin registro	Bajo?
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga</i> sp. NB033	0	2	2	NO **	NO ?	NO ?	Sin alteración ?	Sin registro	Bajo?
Sciaridae	<i>Bradisia difformis</i> Frey, 1948	2	21	23	NO **	SI *22	SI *22	Sin alteración **	Sin registro	Alto
Sciaridae	<i>Corynoptera</i> sp. NB034	0	2	2	NO	NO **	NO **	Sin alteración **	Sin registro	Nulo
Sciomyzidae	<i>Sciomyzidae</i> sp. NB010	5	0	5	?	?	?	?	Sin registro	Indeterminado
Simuliidae	<i>Simulium cuneatum</i> Enderlein, 1936	0	4	4	NO *30	SI *30	SI *30	Alteración *30	Sin registro	Bajo
Sphaeroceridae	<i>Leptocera</i> sp. NB011 - NB035	1	82	83	NO **	NO **	NO **	Sin alteración	Sin registro	Bajo?
Stratiomyidae	<i>Hermetia illucens</i> Linnaeus, 1758	0	1	1	SI *32	NO *32	NO *32	Sin alteración **	Sin registro	Bajo
Syrphidae	<i>Eristalis tenax</i> Linnaeus, 1758 (Larva)	0	1	1	SI *1	NO *1	NO *1	Sin alteración **	Sin registro	Bajo
Ulkidae	<i>Euxesta eluta</i> Loew, 1868	0	1	1	NO *33	NO *33	NO *33	Sin alteración *33	Sin registro	Nulo

Referencias:

- *1 Manual de entomología forense (Smith, 1994)
- *2 Studies of neotropical fauna and environmental (Patitucci *et al.*, 2010).
- *3 Studies of insects (Borror & DeLong, 2005).
- *4 <http://sinavimo.gov.ar/plaga/liriomyza-huidobrensis>

- *5 Phylogeny and taxonomic revision of the genus *Euryomma* Stein (Diptera: Calyptratae: Fanniidae) (Dominguez & Roit-Juñent, 2017).
- *6 <http://168.96.255.78/iadiza/paginas/index/fanniidae-diptera>
- *7 Muscidae (Nieri & Dominguez, 2008).
- *8 Muscidae of Argentina (Patitucci *et al.*, 2013).
- *9 Dípteros coprófagos (Hernandez, 1989).
- *10 Biodiversidad de artrópodos Argentinos (Niehi & Dominguez, 2008).
- *11 Insectos de interés forense en Buenos Aires, Argentina (Oliva, 1997).
- *12 https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2011000400007
- *13 Producción de granos. Bases fundamentales para su manejo. Segunda edición. Editorial: Facultad de ciencias agrarias (Satorre, 2006).
- *14 <http://www.cedarcreek.umn.edu/insects/029088n.html>
- *15 www.mosquitoalert.com/sobre-mosquitos/culex-piapiens/
- *16 <http://colombia.inaturalist.org/taxa/258813-clogmia-albipunctata>
- *17 Current concepts in forensic Entomology (Amendt *et al.*, 2010).
- *18 Revista de la sociedad entomológica Argentina 80 (2): 23-34 (Toretta *et al.*, 2021).
- *19 Las moscas de las flores (Diptera: Syrphidae) en agro ecosistemas pampeanos: un caso de estudio. (Toretta *et al.*, 2021).
- *22 Caracterización morfológica y presencia de *Bradisia difformis* en compost urbano (Cazorla, 2017).
- *24 http://sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN_20/B20-014-167.pdf
- *25 Eye gnats, Grass Flies, Fruit Flies *Liohippaelates* spp. (Machinger *et al.*, 2011).
- *26 Actualización en artropología sanitaria. RAVE (Salomón, 2001).
- *27 Muscidae de la provincia de Buenos Aires. Composición específica y estacionalidad (Patitucci, 2010).
- *28 Moscas de importancia para la salud pública y su control. Organización panamericana de la salud. OMS. 1962.
- *30 Biodiversidad de dípteros vectores de enfermedades zoonóticas en la isla Santa Cruz, Galápagos (Salas Navarrete, 2018).
- *31 Primer reporte en Chile de *Cryomya albiceps* en evidencia entomológica forense. Universidad de Alicante (2013).
- *32 Biología reproductiva y caracterización morfológica de *Hermetia illucens*. Tesis doctoral (Gobbi, 2012).
- *33 Revista sociedad entomológica Argentina. Especies del género *Euxesta* plaga de maíces dulces BT (Bertolaccini *et al.*, 2010).

V. 4. MÉTODOS DE CONTROL

Muchos métodos de control de moscas pueden llegar a generar efectos adversos en los animales, en las personas que trabajan en el establecimiento, en la fauna benéfica y en las complejas interacciones ambientales que se generan con el entorno. Repensar las diferentes técnicas de control y realizar una propuesta superadora es el último eslabón que nos permitirá realizar un análisis sistémico de las moscas en las producciones porcinas.

En la tabla 9 se detallan los posibles métodos de control que se podrían llevar a cabo. Se considerarán los costos, la adaptabilidad, la adoptabilidad, el riesgo ambiental y la efectividad. Cabe aclarar que las horas hombre implicadas en los métodos comparados son similares.

Tabla 9. Comparación de métodos de control de moscas.

Método de control	Costo	Riesgo ambiental	Adaptabilidad	Adoptabilidad	Efectividad
Químico por aspersión (Moscafinn)	16,5 USD/1	Alto	Moderada	Alta	Baja
Balde con cebo	28,7 USD	Bajo	Alta	Alta	Moderada
Biológico inundativo	?	Bajo	Moderada	Moderada	Moderada
Biológico adaptativo	43 USD	Bajo	Alta	Moderada	?
Dispersantes (<i>Citronella</i> sp.)	Moderado	Bajo	Moderada	Baja	?
<i>Bacillus</i> (Bayer)	36,5 USD/L	Bajo	Alto	Moderado	?
<i>Beauberia</i> (Agroadvance)	26,6 USD	Moderado	Moderada	Moderada	?

Pensar en un único método de control exitoso es, hasta el momento, utópico, más bien es la combinación de distintos métodos de control lo que podría colaborar con el control de las poblaciones blanco. Además, es importante tener en cuenta la época del año, el ambiente y los crecimientos poblacionales al momento de elegir un tratamiento.

Los estudios de las comunidades de moscas son importantes como paso previo para plantear cualquier método de manejo, ya que no todas las moscas son perjudiciales, inclusive muchas cumplen una función muy importante en la asociación con los microorganismos degradadores de materia orgánica y colaboran en el proceso de descomposición, lo cual es muy importante como método de remediación ambiental, La complejidad de las comunidades de moscas nos exige que evaluemos el momento de realizar el control para que sea eficiente y eficaz, sobre todo en el control de especies de alto impacto ambiental.

El manejo del entorno productivo es tan importante como el método de control que se realice, ya que muchas soluciones al problema se encuentran dentro del mismo

establecimiento. Aprovechar los servicios naturales, ofrecer alimento y refugio a las micro avispas y otros artrópodos benéficos podría ser muy importante.

Se podría pensar en evaluar otros métodos de control o disuasión, aún no utilizados hasta el momento. Por ejemplo, se podría explorar el beneficio de colocar en el extremo de los túneles de viento una hilera de citronelas, que al moverse por el viento liberen sus aromas y aceites esenciales, pudiendo disuadir el agudo olfato de las moscas.

Asimismo, se podría trabajar sobre el desarrollo de un entorno para atraer a *Spalangia*, parasitoide bastante específico de pupas de mosca doméstica.

Los signos de pregunta que se observan en la **tabla 9** significan que no hay información elaborada al respecto.

VI. CONCLUSIONES

La recolección de individuos en trampas cromáticas y cebadas permitió generar conocimiento sobre las moscas, los ensambles de artrópodos y su función trófica en un sistema de producción porcina durante invierno y primavera. Con la información obtenida se pudo realizar una evaluación preliminar del peligro potencial de las especies de moscas presentes y los métodos de control para propender a un sistema de producción sustentable.

Los ambientes generados en las diferentes etapas de producción presentan diferencias que se pueden atribuir al manejo e higiene del espacio y al entorno productivo. El ambiente a campo ofreció los mayores valores de abundancia, riqueza, diversidad, equitatividad y número equivalente de especies. A su vez la abundancia de moscas fue superior y similares a los encontrados en los ambientes de cama profunda.

Por otra parte se hallaron diferencias según estación del año en cuanto a diversidad, equitatividad y número equivalente de especies, lo que puede atribuirse a la incidencia de las temperaturas y otros factores estacionales sobre el ciclo biológico de las moscas.

La estacionalidad es bastante evidente puesto que se encontraron 15 especies exclusivamente en invierno y otras 24 en primavera. Cabe aclarar que 18 especies fueron reconocidas tanto en invierno como en primavera. Las especies más peligrosas también están presentes en ambas estaciones del año pero aumentan su abundancia en primavera. En primavera hay mayor riqueza específica con peligro potencial y mayor abundancia respecto al invierno.

En invierno se hallaron 4 especies con muy alto peligro potencial, tratándose de *Fannia canicularis*, *Fannia scalaris*, *Musca domestica* y *Clogmya albipunctata*.

Mientras que en primavera se hallaron 5 especies de muy alto riesgo, tratándose de *Fannia canicularis*, *fannia scalaris*, *Musca domestica*, *Muscina stabulans* y *Clogmya albipunctata*. *Stomoxys calcitrans* es una mosca particular que no presenta muy alto riesgo sin embargo requiere atención particular ya que afecta mucho el bienestar de los animales. No obstante, no se observan animales estresados o que estén pasando por algún tipo de sufrimiento o incomodidad.

Un hallazgo que permitirá continuar con líneas futuras fueron las especies sobre las que no se dispone de antecedentes bibliográficos. Se registró un total de 19 especies de moscas de las que no existe información sobre el peligro potencial que puedan generar.

Las especies controladoras biológicas se registraron principalmente en primavera, pero en proporciones bajas. Es necesario continuar analizando el potencial de control que tienen estas especies, desarrollar estrategias para aumentar su población y analizar cuáles de ellas serían las más indicadas como controladoras biológicas. Las especies *Cryptinae*, *Eupelmidae* y *Macrocheles robustulus* son potenciales controladoras biológicas de dípteras en invierno. En primavera se encontraron otras especies potenciales controladoras, tales como *Phytoseiidae* sp. NB012 y *Sphalangia* sp. Mientras que *Macrocheles robustulus* se ha encontrado tanto en invierno como en primavera.

Respecto a los métodos de control habría que pensar en un conjunto de alternativas y continuar realizando estudios que tiendan a soluciones concretas e innovadoras. En principio se puede decir que, dada la alta cantidad de moscas en primavera y visto que, abundan las especies con peligro potencial, lo recomendable es disminuir su población principalmente en esta estación mediante medidas combinadas,

tales como utilización de productos de síntesis biológica, métodos disuasivos, control biológico inundativo y adaptativo. El manejo del entorno productivo es también importante como estrategia corporativa de control.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- ALMAZAN, M.C.** 2019. Tesis para optar al título de Doctor en Ciencias Biológicas. Tipificación de la especie *Lutzomyia* que actúan como potenciales vectores de *Leishmania* spp. en la provincia de Salta. Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta.
- AMENDT, J.; CAMPOBASSO, C.; GOFF, M.L & GRASSBERGER, M.** 2010. Current concepts in forensic entomology. London. EEUU. Editorial: Springer.
- ANZIANI, O.** 1996. Epidemiología y control de Dípteros que parasitan bovinos en el área central de la Argentina. Serie de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria N° 20, pp 33-44. Buenos Aires. Argentina.
- ARAÚJO, T.; LEITE MOTA, M.A.; SAMPAIO VILELA, T.; BITTECOURT, A.J.; ACEVEDO SANTOS, H. & FAMPA, P.** 2021. First report of the presence of *Anaplasma marginale* in different tissues of the Stable-fly *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus, 1958) in Rio de Janeiro State of Brazil. *Revista de patología Veterinaria: Estudios e informes regionales*. Volumen 23. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100515>
- BERTOLACCINI, I.; BUZO, C.; LARSEN, N. & FÁVARO, J.C.** 2017. Especies del género *Euxesta* Loew (Dipeta: Ulidiidae = Otitidae), plaga del maíz dulce Bt en la provincia de Santa Fe, Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 69 (1-2): 123-126.

- BIONDINI, ME.; BONHAM, C.D. & REDENTE, E.F.** 1985. Secondary successional patterns in a sagebrush (*Artemisia tridentata*) community as they relate to soil disturbance and soil biological activity. *Vegetatio* 60 (1): 25-36.
- BIRKEMORE, T.; SVERDRUP THYGESON, A.** 2011. Stable fly (*Stomoxys calcitrans*) and house fly (*Musca domestica*) densities: a comparison of three monitoring methods of pig farms. Springer Verlag. Recuperado de: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10340-011-0352-7.pdf>
- BORROR, DJ.; TRIPLEHORN, CA. & JOHNSON, NF.** 2005. An introduction to the study of insects. 7^{ma}. Edición. Estados Unidos de América. Editorial: Thomson Book/Cole.
- BRADLEY, I. F.; NAVARRO PEREZ, L.; MAROTO ARCE, N.; LOPEZ SERRANO, A.; MONTÓN RODRIGUEZ, C.; GIMENEZ MAYORDOMO, M. & HINOJOSA DEL VALLE, J.** 2010. Miasis por *Eristalis tenax* en enfermedad de Crohn. *Revista de Gastroenterología y Hepatología*. 33(8):616-617.
- BUENO MARÍ, R.; MORENO, MARÍ, J.; OLTRA MOSCARDÓ, M.T. & JIMÉNEZ PEIDRÓ, R.** 2009. Artrópodos con interés vectorial en la salud pública en España. *Revista española de Salud Pública en España*. 83:201-214.
- CALORZA, D. & MORALES MORENO, P.** 2017. Caracterización morfológica y persistencia de *Bradysia difformis* Frey, 1948 (Diptera: Sciaridae) en compost doméstico en el semiárido urbano del estado de Falcón, Venezuela. *Saber, Universidad de Oriente, Venezuela*. 29: 699-703.

CELUTA, H.; PAGANELLI, W. & SABROSKY, W. 1993. Hippelates Flies (Diptera: Chloropidae) possibly associated with Brazilian Purpuric Fever. *Proceeding of the Entomological Society of Washington*. 95(2): 165-174.

CLAPS, LE.; DEBANDI, G. & S ROIG-JUÑENT, S. 2008. Biodiversidad de artrópodos argentinos. Volumen 2. Sociedad Entomológica Argentina. San Miguel de Tucumán, Argentina. 615 pp.

CLUCK, TW.; PLAPP, FW. & JOHNSTON, JS. 1990. Genetics of Organophosphate Resistance in field Populations of the House Fly (Diptera: Muscidae). *Journal of Economic Entomology*. 83(1): 48-54.

CRESPO, DC. & LEUCONA, RE. 2001. Control biológico de las “Moscas domésticas” dentro de un programa de manejo integrado. Red Argentina de estudios de Artrópodos vectores de enfermedades Humanas. Actualización en Artropodología sanitaria argentina. Serie: Enfermedades transmisibles. Publicación monográfica 2. Fundación: Un mundo sano.

DE LA FUENTE, EB.; SUÁREZ, SA. & GHERSA, CM. 2003. Weed and insect communities in wheat crops with different management practices. *Agron. J.* 95: 1542-1549.

**DI RIENZO, JA.; CASANOVES, F.; BALZARINI, MG.; GONZALEZ, L.;
TABLADA, M. & ROBLEDO, CW.** 2010. InfoStat versión 2010. Grupo
InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

**DOLCE-VILLARREAL, A.F.; ROJAS-BÁRCENA, A.M.; JOJOA-RÍOS, J.D. &
GÓMEZ-URREGO, J.F.** 2020. Miasis intestinal humana por *Eristalis tenax* en
un niño de la zona urbana del municipio de Policarpa, Nariño, Colombia.
Revista del Instituto Nacional de Salud Biomédica. Recuperado de: doi:
[10.7705/biomedica.5400](https://doi.org/10.7705/biomedica.5400)

DOMINGUEZ, MC. & ROIG-JUÑENT, S. 2017. Phylogeny and taxonomic revision
of the genus *Euryomma* Stein (Diptera: Calyptratae: Fannidae). *Artropod
Systematic & Phylogeny*. 75: 303-326.

DURAN, R.F. 2011. El antropoceno. La expansión del capitalismo global choca contra
la biosfera. (1ra edición). California. EEUU. Virus editorial.

FAULDE, M. & SPIESBERGER, M. 2012. Hospital infestations by the moth fly,
Clogmia albipunctata (Diptera: Psychodinae), in Germany. *J Hosp Infect*.
81(2):134-136. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2012.04.006>

FARREL, J.; WHITTINGTON, A. & ZALUKI, M. 2015. A review of necrophagous
insects colonising human and animal cadavers in south-east Queensland,
Australia. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2015.07.053>

FERNANDEZ SALINAS, ML. 2016. Calliphoridae (Insecta: Diptera) de ambientes urbanos, suburbanos y naturales en tres regiones fitogeográficas de la provincia de Jujuy (Argentina). Boletín N° 27 de la Sociedad Entomológica Argentina. Buenos Aires. Argentina.

FISCHER, O.; MALTOVA, L.; DVORSKA, L.; SVASTOVA, P.; BARTL, J.; WESTON, R. & PAVLIK, L. 2001. Diptera as vectors of micobacterial infections in cattle and pigs. *Medical and veterinarial entomology*. 15: 208-211.

FROUZ, J. 1999. Use of soil dwelling Diptera (Insecta, Diptera) as bioindicators: a review of ecological requirements and response to disturbance. *Agric. Ecosist. Environ.* 74. (1-3): 167-186.

GOBBI, F.P. 2012. Biología reproductiva y caracterización morfológica de los estadios larvarios de *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). Bases para su producción masiva en Europa. Tesis Doctoral para optar por el Título de Doctor en Ciencia Biológicas. Universidad de Alicante. España.

GRACZYK, T.; KNIGHT, R.; GILMAN, R. & CRANFIELD, M. 2001. The role of non-biting flies in the epidemiology of human infectious diseases, microbes and infection. *Revista Science Direct*. 3(3): 231-235. Estados Unidos. Recuperado de: [https://doi.org/10.1016/S1286-4579\(01\)01371-5](https://doi.org/10.1016/S1286-4579(01)01371-5)

GONZÁLEZ, M.; GREISSY COMTE, M.; MONÁRDEZ, J.; DÍAZ DE VALDEZ, M. & MATAMALA, I. 2009. Miasis genital accidental por *Eristalis tenax*. *Revista Chilena de Entomología*. 26(3): 207-272. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182009000400012>

HAWKINS, C. P. & MAC MAHON, J.A. 1989. Guilds: multiple meaning of a concept. *Annual Review of entomology*. 34: 423-451.

HERNANDEZ, M.C. 1989. Dípteros coprófagos: *Neurotrixa felsina* (Walker) (Diptera: Muscidae). Descripción de estadios larvales. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*. 47(1-4): 95-99.

HONEYMAN, M. (1997). Hooped Structures with deep bedding for grow-finish pigs. *Swine Research Report* 1996. 35. Iowa, Estados Unidos.

HORENSTEIN BATTÁN, M.; BELLIS, M.L. & GLEISER, R. M. 2015. Comunidad de moscas saprófagas que explotan recursos orgánicos en descomposición en ambientes urbanos. *Boletín de la Sociedad Entomológica de Argentina* N° 26. Buenos Aires, Argentina.

HWANG, C. & TURNER, B.D. 2005. Spatial and temporal variability of necrophagous Diptera from urban to rural areas. *Revista Medical and Veterinary Entomology*. 19:379-391. Recuperado de: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.2005.00583.x>

IGLESIAS, D. & GHEZAN, G. 2013. Análisis de la cadena de la carne porcina en Argentina. Estudios socioeconómicos de los sistemas Agroalimentarios y Agroindustriales N° 12. INTA. Recuperado de: <http://www.inta.gov.ar/info/cadena/porcina.asp>.

LOU, J. & GONZÁLEZ-OREJA, J.A. 2012. Midiendo la diversidad biológica: más allá del índice de Shannon. *Acta Zoológica Lilloana* 56 (1-2): 3–14.

MACHINGER, E. & KAUFMAN, P.E. 2011. Mosquitos de los ojos, moscas de las hierbas, moscas de la fruta *Liohippelates* spp. (Insecta: Diptera: Chloropidae). *IFAS Extensión* N° 5/6. Universidad de Florida, EEUU. Recuperado de: <https://doi.org/10.32473/edis-in884-2011>

MARILUIS, J.C. 1999. Notas sobre moscas metalizadas. Su importancia sanitaria y ecológica (Diptera: Calliphoridae). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*. 58(1-2): 289-294. Buenos Aires. Argentina.

MENGHI, CI.; ARIAS, LE.; GATTA, CL.; PERAZZO, E.; DORRONZORO, E.; TURLAN, N.; MARTINEZ, E. & VAY, C. 2020. Miasis por *cochliomyia hominivorax* en Argentina. *Medicina*. Volumen 80.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA DE LA NACIÓN.
2020. Anuario porcino. Recuperado de:

https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/poercinos/estadistica/_archivos/000005-Anuario/200000_Anuario%202020.pdf

MORENO, C.E. 2001. Métodos para medir biodiversidad. Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Zaragoza, España. 84 pp.

MONTERO, GA. 2008. Comunidades de artrópodos en vegetación de áreas no cultivadas del sudeste de Santa Fe. Tesis de Maestría en Manejo y Conservación de Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario. 208 pp.

MORRONE JJ. & COSCARÓN, S. 1998. Biodiversidad de Artrópodos Argentinos. Ediciones Sur. La Plata, Argentina. 599 pp.

MULIERI, P.R. 2016. Biodiversidad de Caliptratae (Diptera) en la Patagonia, historia, actualidad y perspectivas. *Boletín de la Sociedad Entomológica Argentina* N° 27. Argentina, Buenos Aires.

NGUYEN, TX.; TOMBERLYN, JK. & VANLAERHOVEN, S. 2015. Ability of black Soldier flies (Diptera: Stratiomyidae) larvae to recycle food wast. *Environ. Entomology*. 44 (2): 406-410.

OLIVA, A. 1997. Insectos de interés forense de Buenos Aires (Argentina). Primera lista ilustrada y datos bionómicos. *Revista del Museo Argentino de Ciencias*

Naturales “Bernardino Rivadavia” e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales. Tomo VII. N°2 pp: 13-59. Buenos Aires, Argentina.

OLIVA, A. 2001. Insects of forensic significance in Argentina. *Forensic Science international* 120 (1-2): 145-154.

OLIVA, A. 2005. Artrópodos de interés médico en Argentina. 1^{ra} edición. Fundación un Mundo Sano. Centro Nacional de Diagnóstico e investigación en Endemoepidemiología. Ministerio de Ambiente y Salud de la Nación. Buenos Aires, Argentina.

OLMOS, U. & ZAPATER, M. 2017. Optimizando el monitoreo de la mosca común (*Musca doméstica*) por el método de la tarjeta. Cátedra de Genética. Facultad de Agronomía UBA. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/enfermedades_aves/131-monitoreo-de-la-mosca.pdf

PARR, HC. 1959. *Stomoxys calcitrans* control in Uganda, East Africa. *Nature* 184:829-830. Londres, Inglaterra.

PATITUCCI, LD. 2011. Muscidae (Insecta: Diptera) de la Provincia de Buenos Aires. Composición específica y estacionalidad. Tesis presentada para optar por el Título de Doctor de la Universidad de Buenos Aires en el área de las Ciencias Biológicas.

PATITUCCI, LD.; MULIERI, PR.; OLEA, MS. & MARILUIS, JC. 2013.

Muscidae (Insecta: Diptera) of Argentina: revisión of Buenos Aires province fauna, with a pictorial key to species. *Zootaxa* 3702 (4): 301-347.

PATITUCCI, LD.; MULIERI, PR.; SCHNACK, JA. & MARILUIS, JC. 2011.

Species composition and heterogeneity of blowflies assemblages (Diptera: Calliphoridae) in urban-rural gradients at regional scale in Argentinean Patagonia. *Study of Neotropical Fauna and Environment*. 46(1): 49-58.

PINELLI SAAVEDRA, A.; ACEDO FELIX, A.; HERNANDEZ LOPEZ, J. &

BELMAR, R. 2004. Manual de Buenas Prácticas de Producción en Granjas Porcinas. CIAD y SAGARPA. México.

PINHEIRO MACHADO. 1980. Citado por **MARÍA ANTONIA SUSANA**

REVIDATTI. 2009. Caracterización de cerdos criollos del noroeste Argentino. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. España.

REN, L.; SHANG, Y.; CHEN, W.; MENG, F.; CAI, J.; ZHU, G.; CHEN, L.;

WANG, Y.; DENG, J & GUO, Y. 2018. A brief review of forensically important flesh flies (Diptera: Sarcophagidae). *Forensic Sciences Research*, 3:1.

Recuperado de <https://doi.org/10.1080/20961790.2018.1432099>

ROIG-JUÑENT, S.; CLAPS, LE. & MORRONE, JJ. 2020. Biodiversidad de artrópodos argentinos. Volumen 3. *Sociedad Entomológica Argentina*. San Miguel de Tucumán, Argentina. 544 pp.

ROIG-JUÑENT, S.; CLAPS, LE. & MORRONE, JJ. 2020. Biodiversidad de artrópodos argentinos. Volumen 4. *Sociedad Entomológica Argentina*. San Miguel de Tucumán, Argentina. 548 pp.

RÓTOLO, GC. & FRANCIS, C.A. 2008. Los servicios ecosistémicos en el “corazón” agrícola de Argentina. Ediciones: INTA, N° 44.

ROUSH, RT. & PLAPP, FW. 1982. Effects of insecticide resistance on biotic potencial of the house fly (Diptera: Muscidae). *Journal of economic entomology*. 75(4): 708-713. Recuperado de: <https://doi.org/10.1093/jee/75.4.708>

SALAS NAVARRETE, A. 2018. Biodiversidad de dípteros vectores de enfermedades zoonóticas en la isla de Santa Cruz, Galápagos. Tesis de pregrado. Universidad de las Américas, Quito.

SALAS FIGUEROA, C. & LARRAÍN SANHUEZA, P. 2008. Identificación y control integrado de moscas con importancia médica y veterinaria presentes en la región de Arica y Parinacota, Chile. Boletín INIA N° 249. La Serena, Chile.

SARANDÓN, J. & FLORES, CC. 2014. Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables. Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina. Editorial EDULP.

SATORRE, EH.; BENECH. RL.; SLAFER, G A.; DE LA FUENTE, EB.; MIRALLES, DJ.; OTEGUI, ME. & SAVIN, R. 2006. Producción de granos. Bases para su funcionamiento. Editorial: Facultad de ciencias agrarias. Buenos Aires. Argentina.

SCHLAPBACH, F. 2017. Control integrado de moscas. Asociación Argentina de cabañeros porcinos. Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/97-control_moscas.pdf

SCHWABE SCHEEL, A. 2002. Comparación de las aplicaciones tradicional y precoz de insecticidas para controlar *Haematobia irritans* en el sur de Chile. Tesis de grado de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias. Instituto de Patología Animal. Valdivia. Chile.

SENASA. 2014. Movimientos de ganado porcino. Informe estadístico n° 22. Coordinación de planificación estratégica. Unidad de presidencia. Recuperado de: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/movimientos_ganado_porcino_2013.pdf

SHEN, J. & PLAPP, FW. 1990. Cryomazine Resistance in the House Fly (Diptera: Muscidae): Genetics and cross-resistance to Difluzuron. *Journal of Economic Entomology*. 83(5): 1689-1697.

SIMMONS, M. 1960. Observation on the biology of the stable fly in Florida. Organización Mundial de la Salud. Washington, EEUU.

SMITH, KG. & THOMAS, V. 1979. Intestinal miasis in man caused by larvae. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 73: 349-350.

SOMME, L. 1959. The number of stable Flies (*Stomoxys calcitrans*) in Norwegian barns, and they resistance to DDT. Organización Mundial de la Salud. Washington, EEUU.

SKEJICH, P. 2017. Módulo de producción porcina de la Facultad de Ciencias Agrarias. Asumiendo el desafío de la sustentabilidad. Trabajo final de la Especialización en Sistemas de Producción Animal Sustentable. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario.

SMITH, K. 1986. Manual of forensic entomology. British museum (Natural History) and Cornell University Press. 205 pp.

SOMMAGGIO, D. 1999. Syrphidae: Can they be used as environmental bioindicators.

Agriculture, Ecosystems & Environment, 74: 343-356

SPINOLLO, L. & CAMPAGNA, D. 2017. Producción porcina en Argentina. Sistema de cama profunda. 1^{ra} edición. Rosario, Argentina. ISBN 978-987-42-5147-3

STEHR, FW. 1991. Immature insects. Vol. I: 754 pp. Vol. II: 975 pp. Kendall-Hunt Publishing Company. Dubuque, Iowa, USA.

TORETTA, JP.; LOPEZ, MC. & MARRERO, H.J. 2021. Las moscas de las flores en ecosistemas pampeanos. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 80(2): 23-34.

TORO-MUJÍCA, P.; GARCÍA, A.; GOMEZ-CASTRO, AG.; ACERO, R.; PEREA, J. & RODRÍGUEZ-ESTÉVEZ, V. 2010. Sustentabilidad de Agroecosistemas. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/336629828>

VARGAS, JE. & DUSSÁN, J. 2016. Adsorption of toxic Metals and Control of Mosquitos-borne Disease by *Lysinibacillus sphaericus*: Dual benefits for Health and environmental. *Biomed. Environ sci.* 29(3): 187-196.

VIEITES, CM. 1997. Producción porcina. Estrategias para una producción sustentable. Buenos Aires, Argentina. Editorial: Hemisferio Sur.

WEAVER, JC. 1995. Indicator species and scale of observation. *Conservation biology* 94: 939-942.

YUNLONG, C. & SMIT, B. 1994. Sustentabilidad de la agricultura China: Desafíos y esperanzas. *Revista de Agricultura, ecosistemas y medioambiente* 49(3): 278-288. Recuperado de: [https://doi.org/10.1016/0167-8809\(94\)90057-4](https://doi.org/10.1016/0167-8809(94)90057-4).

ZELKO CN. & VICARIO V. 2006. Análisis de la cadena de valor de la producción de carne porcina en la provincia de Santa Fe. Ministerio de Producción de la provincia de Santa Fe. Consejo federal de inversiones (CFI). Recuperado de: <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/analisis%20de%20la%20cadena%20de%20valor%20de%20la%20produccion%20de%20carne%20porcina%20en%20la%20prov%20de%20santa%20fe.pdf>