


Identificación, diversidad y fluctuación temporal de insectos asociados al cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill), Carazo 2019

Identification, diversity, and temporal fluctuation of insects associated with avocado (*Persea americana* Mill), Carazo 2019

Jiménez-Martínez, Edgardo; Herrera Rodríguez[2], Noel

 Edgardo Jiménez-Martínez [1]
edgardo.jimenez@ci.una.edu.ni
Universidad Nacional Agraria, Nicaragua

 Noel Herrera Rodríguez[2] [2]
nherrera0891@gmail.com
Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria,
Nicaragua

Ciencia e Interculturalidad
Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe
Nicaragüense, Nicaragua
ISSN: 1997-9231
ISSN-e: 2223-6260
Periodicidad: Semestral
vol. 31, núm. 02, 2022
dip@uraccan.edu.ni

Recepción: 24 Marzo 2022
Aprobación: 15 Mayo 2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/416/4163651010/>

Autor de correspondencia: edgardo.jimenez@ci.una.edu.ni

URACCAN



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Resumen: El objetivo principal de este estudio fue identificar las principales familias de insectos asociados al aguacate, así como calcular la diversidad, abundancia, riqueza y fluctuación poblacional de estos. Fue desarrollado entre los meses de julio a noviembre del 2019, en cuatro fincas aguacateras de Carazo. Para la colecta de insectos se usó un sistema de trapeo, donde en cada finca se colocaron trampas de caída libre o Pitfall Trap, recipientes de plástico de un galón de capacidad con jabón y melaza y trampas con atrayente alcohólico, se colocaron un total de nueve trampas en tres sitios por finca, la colecta de insectos se realizó cada 15 días, identificando los insectos encontrados por tipo de trampa. Como resultado se identificaron 60 familias de insectos asociados al cultivo de aguacate, las principales fueron: Curculionidae, Nitidulidae, Formicidae, Noctuidae, Scarabaeidae, Bostrichidae, Phoridae, Staphylinidae, Drosophylidae, Apidae, Phycitidae y Calliphoridae. La familia con mayor índice de diversidad fue Curculionidae, la abundancia total de insectos asociados al cultivo fue de 3560 en todo el periodo de muestreo y los mayores picos poblacionales para las familias Curculionidae y Nitidulidae, se encontraron entre los meses de octubre y noviembre cuando se da la floración y fructificación del cultivo.

Palabras clave: trampas, plaga, abundancia, riqueza, pico poblacional.

Abstract: The main objective of this study was to identify the main families of insects associated with avocados, as well as to calculate the diversity, abundance, richness, and population fluctuation of these. It was carried out from July to November 2019, on four avocado farms in Carazo. For the collection of insects, a trapping system was used, wherein each farm, it was placed free fall traps or Pitfall Trap, plastic containers of one gallon capacity with soap and molasses, and traps with alcoholic attractant, a total of nine traps were placed in three sites per farm, the collection of insects was done every 15 days, identifying the insects found by type of trap. As a result, 60 families of insects associated with the avocado crop were identified, the main ones being: Curculionidae, Nitidulidae, Formicidae, Noctuidae, Scarabaeidae, Bostrichidae, Phoridae, Staphylinidae, Drosophylidae, Apidae, Phycitidae and Calliphoridae. The

family with the highest diversity index was Curculionidae, the total abundance of insects associated with the crop was 3560 in the entire sampling period and the highest population peaks for the families Curculionidae and Nitidulidae were found between the months of October and November when the flowering and fruiting of the crop occurs.

Keywords: traps, pest, abundance, richness, population peak.

I. INTRODUCCIÓN

El país de origen del aguacate (*Persea americana* Mill) es México. Según evidencias, esta fruta data de 10,000 años a.C. y fue encontrada en Coxcatlán, Puebla. Este cultivo dio sus orígenes en las partes más altas del centro y este de México, también en las alturas de Guatemala. Esta última región se conoce como Mesoamérica, donde se llevó la domesticación del cultivo del aguacate (Sánchez et al., 2015).

Las mayores zonas productoras de aguacate en Nicaragua se encuentran en Carazo, seguido por Matagalpa, Madriz, Rivas (Isla de Ometepe), Jinotega, Río San Juan (Archipiélago de Solentiname) y Chinandega. Las variedades encontradas son Simpson, Nabal, Hass, Benick, Choquette, entre otros (PRONicaragua, 2020).

La producción de aguacate en rendimientos promedios es de 12,700 kg/ha-1, lo que representa un alto potencial para la industrialización. El mayor monto exportado de esta fruta fue en el año 2012, cuando alcanzó los US\$ 300 mil; para el año 2016, las exportaciones descendieron a US\$186 mil. Los principales países en donde se exportada el aguacate son: Costa Rica (73 %), Honduras (16 %) y El Salvador (11 %). En 2016, Nicaragua exportó 2, 286 000 kg y en 2012 fue el año que más aguacate exportó con un volumen de 3,486 000 kg (PRONicaragua, 2020).

La floración inicial de este cultivo es fundamental para la fructificación y por ende producción. Los productores aguacateros desconocen cuáles son las principales plagas que lo afectan en su primera floración, variación temporal y diversidad, esto hace que la rentabilidad del productor se limite (Carabali et al., 2012).

Debido a esta problemática la realización de este estudio fue con el propósito de identificar la diversidad, abundancia, riqueza y variación de los insectos únicamente asociados al cultivo del aguacate, en busca de contribuir a nuevos conocimientos y desarrollar estrategias del Manejo Integrado de Plagas (MIP) en las plantaciones de aguacate en Nicaragua.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del estudio

Este estudio realizó en el departamento de Carazo, a 30 km de la capital Managua, en los municipios de Jinotepe y Santa Teresa, en cuatro fincas de productores independientes. Finca San Lorenzo, ubicada en la comunidad Santa Cruz, en las coordenadas latitud norte 11°48'31.90" > y longitud oeste 86°07'51.70" > > a una altura de 400 msnm, propiedad del Sr. Oliver Estrada.

NOTAS DE AUTOR

[1] PhD en Entomología, Docente Investigador, Director de Investigación, Extensión y Posgrado, Universidad Nacional Agraria, Nicaragua

[2] MSc en Sanidad Vegetal. Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA)

edgardo.jimenez@ci.una.edu.ni

Finca Santa Elisa, ubicada en la comunidad La Breña, en las coordenadas latitud norte $11^{\circ}52'35.66''$ y longitud oeste $86^{\circ}11'47.90''$ a una altura de 385 msnm. Propiedad del Sr. Cesar Arévalo. Finca El Paraíso, ubicada en la comunidad Las Cruces, en las coordenadas latitud norte $11^{\circ}48'54.75''$ y longitud oeste $86^{\circ}08'00.27''$ a 436 msnm, propiedad del Sr. Francisco Garrido. Finca Brisas del Sur, ubicada en la comunidad Las Mercedes/Cañas Blancas, en las coordenadas latitud norte $11^{\circ}51'13.36''$ y longitud oeste $86^{\circ}10'40.79''$ a una altura de 500 msnm, propiedad del Sr. Eduardo Vado. El periodo de estudio fue de julio a noviembre del 2019.

Tipo de investigación

Este estudio fue de carácter no experimental, cuantitativo y descriptivo. Consistió en la comparación de cuatro fincas productoras de aguacate, en un perímetro de 10 km². En cada finca se colocaron nueve trampas para capturas de insectos: tres del tipo de caída libre, tres de galones de plásticos con agua-melaza y tres trampas de botella con atrayentes alcohólicos. En cada finca se seleccionó una hectárea cuadrada, con tres sitios de muestreo con una distancia de 50 m. Cada sitio de muestreo tenía tres trampas diferentes, con una distancia entre trampa de 10 m.

Muestreo trampas de caída libre

Para la captura y colecta de insectos rastreros se utilizaron tres trampas de caída libre (Mairena y Jiménez-Martínez, 2017). Se ubicaron en el interior de la parcela a una distancia de 10 metros entre trampas y 50 metros entre sitio de muestreo. Las trampas de caída libre fueron panas plásticas de 30 cm de diámetro, las que se colocaron al ras del suelo con capacidad de dos litros de agua, a estas se les agregó dos gramos de detergente (1g/Litro de agua) y dos gramos de Bórax como refrigerante en la solución del agua. La solución se cambió en cada recolecta de insectos.

Se recolectaron los insectos encontrados dentro de las panas, luego se depositaron en viales entomológicos de siete cm de alto y de tres cm de diámetro, con alcohol al 75 %. Se rotularon con la fecha, nombre del productor y el número de sitio muestreado. Todos los insectos encontrados en las trampas de caída libre se registraron en una hoja de muestreo. Luego se colocó la trampa con los ingredientes correctos para darle continuidad al muestreo.

Muestreo trampas de galón con agua y melaza

Se colectaron insectos voladores, utilizando trampas de galones plásticos de capacidad de cuatros litros de agua, se le adicionó 10 ml de melaza para atraer insectos (Mairena y Jiménez-Martínez, 2017).

Los galones fueron cortados por ambos lados dando espacio a los insectos atraídos. Se utilizó tres tipos de trampas por finca, a una distancia de 50 metros entre sitio de muestreo y 10 metros entre trampas, a una altura de 1.40 metros. Estos recipientes se colocaron horizontalmente al árbol de aguacate. La inspección a las trampas fue realizada cada quince días, cambiando la solución y se colectaron los insectos en viales entomológicos con alcohol al 70 %, se etiquetaron y se enviaron al laboratorio de entomología de la Universidad Nacional Agraria (UNA).

Muestreo botellas plásticas y atrayentes con alcoholes

La botella fue cortada al centro, con espacio suficiente para colocar el gotero con capacidad de 20 ml y agua en la parte inferior. La solución del gotero estuvo compuesta por mezclas de alcohol etílico, metílico, más café molido en proporción 1:1:1 (Fernández y Cordero, 2005).

Se utilizó tres tipos de trampas por finca, a una distancia de 50 metros entre sitio de muestreo y 10 metros entre trampas. La trampa fue colocada a un metro de altura, sostenida por una cuerda al árbol de aguacate. La inspección a las trampas fue realizada cada quince días, cambiando la solución y se colectaron los insectos en viales entomológicos con alcohol al 70 % se etiquetaron, identificaron y se enviaron al laboratorio de entomología de la Universidad Nacional Agraria (UNA).

Procesamiento de muestras e identificación de insectos en laboratorio

Las muestras de insectos que se recolectaron cada 15 días fueron trasladadas al museo entomológico de la UNA donde se realizó el montaje. Se tomaron los insectos de los viales entomológicos y se colocaron en platos petri de 14 cm de diámetro y dos cm de alto para ser lavados en alcohol al 75 %, luego cada muestra de insectos se colocó en papel toalla para secar durante unos 30 minutos a temperatura ambiente.

Los insectos se observaron en el estereoscopio (CARL ZEISS, modelo 475002 y 475002-9902 de 4x, 6.3x y 2.5x) y se utilizaron las claves dicotómicas y mediante la comparación con otros insectos clasificados según consultas bibliográficas en textos básicos: Sáenz & De La Llana (1990), Nunes & Dávila (2004), Marshall (2008), Cibrían-Tovar (2017), Jiménez-Martínez (2020), Andrews & Caballero (1989), Maes (1998), se logró así la identificación final hasta nivel de familia.

Variables evaluadas

(1). Familias de insectos encontradas por tipo de trampas y fincas en el cultivo de aguacate. (2). Hábito alimenticio de las familias de insectos. (3). Abundancia total de insectos por finca. (4). Riqueza total de insectos en las cuatro fincas evaluadas. (5) Fluctuación población de dos familias de insectos por finca.

Familias de insectos encontradas en el cultivo de aguacate

Las muestras de insectos recolectados provinieron de las fincas San Lorenzo, Brisas del Sur, Santa Elisa y El Paraíso. Posteriormente, en el laboratorio de entomología de la UNA, se observaron los especímenes recolectados con la supervisión de técnicos en entomología. Fueron utilizadas las claves dicotómicas mediante la comparación con otros insectos clasificados y según consultas bibliográficas (Castner, 2000).

Hábito alimenticio de las familias de insectos

Para especificar el hábito alimenticio se tomó como referencia el libro de Jiménez-Martínez (2020). Primero se identificaron las familias y luego se asignó el hábito alimenticio correspondiente. Es importante señalar que el hábito alimenticio de las familias de insectos encontrados nos permitió interpretar la relación con el cultivo de aguacate.

Abundancia total de insectos por finca

Se comenzaron a tomar datos desde el 30 de julio del 2019, con intervalos de quince días hasta el 11 de noviembre del 2019, se realizó suma de insectos colectados por finca en las trampas caída libre, galón plástico con agua más melaza y trampas de botella con atrayente alcohólico en las fincas El Paraíso, Santa Elisa, Brisas del Sur y San Lorenzo. Los datos obtenidos en la identificación se pasaron a una tabla en Excel, con los resultados por finca, calculando la abundancia total de insectos encontrados en las cuatro fincas.

Riqueza total de familias de insectos en las cuatro fincas

Se hizo una sumatoria total de familias de insectos por fincas evaluadas en todas las fechas de muestreo, para determinar cuál era la finca con mayor número de riqueza de familias.

Fluctuación poblacional de dos familias de insectos por finca

Para determinar la fluctuación poblacional se sumó el total de familias encontradas (Curculionidae y Nitidulidae) por fecha de muestreo en cada una de las fincas evaluadas. Posteriormente, se trasladaron los datos obtenidos de las cinco familias a una tabla en Excel, donde se elaboraron gráficas con los resultados.

Estas familias de insectos fueron comparadas por finca ya que son homogéneas en cuanto a las condiciones edafoclimáticas.

Análisis de los datos

El análisis de los datos fue analizado según los insectos colectados en cada finca. Se usó Excel (ordenar datos), de igual manera se realizaron los cálculos de diversidad de insecto usando el índice de Shannon-Weaver. El análisis de varianza y separación de media fueron utilizados para el análisis estadístico, con el programa InfoStat (2018). Se compararon cinco familias de insectos en cuatro fincas de aguacate. El nivel de significancia usado en el análisis fue de ($P=0.05$). Esto permitió la interpretación de resultados en cada finca.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Familia de insectos identificados y hábito alimenticio

Se encontraron 60 familias de insectos distribuidos en ocho órdenes, con 10 hábitos alimenticios diferentes, asociados al cultivo de aguacate en el departamento de Carazo, específicamente en el municipio de Jinotepe y Santa Teresa (Cuadro 1 °), durante el tiempo comprendido de la investigación utilizando tres métodos de trampeo en cuatro fincas, El Paraíso, Santa Elisa, Brisas del Sur y San Lorenzo, donde se recolectaron 288 muestras, para un total de 3560 insectos.

Cuadro 1: Principales órdenes, familias y hábitos alimenticios de insectos encontrados en el cultivo del aguacate, 2019

CUADRO 1
Principales órdenes familias y hábitos alimenticios de
insectos encontrados en el cultivo del aguacate 2019

Orden	Familia	Hábito alimenticio
Díptera	Calliphoridae	Saprófago
	Culicidae	Hematófago
	Asilidae	Depredador
	Drosophilidae	Saprófago
	Dolichopodidae	Depredadores
	Phoridae	Saprófago
	Muscidae	Saprófago
	Otitidae	Nectarívoro
	Simuliidae	Hematófago
	Sarcophagidae	Saprófago
	Syrphidae	Nectarívoro
	Tachinidae	Fitófago
Coleóptera	Scarabaeidae	Fitófago
	Curculionidae	Fitófago
	Tenebrionidae	Fitófago
	Meloidae	Polífago
	Staphylinidae	Detritívoros
	Pselaphidae	Saprófagos
	Cerambycidae	Xilófago
	Lampyridae	Depredador
	Coccinellidae	Depredador
	Bostrichidae	Fitófagos
	Chrysomelidae	Fitófagos
	Trogositidae	Depredadores
	Histeridae	Saprófagos
	Nitidulidae	Saprófagos
	Buprestidae	Fitófago
Carabidae	Depredadores	
Passalidae	Saprófago	

CUADRO 1
Principales órdenes familias y hábitos alimenticios de insectos encontrados en el cultivo del aguacate 2019

Orden	Familia	Hábito alimenticio
Hemíptera	Cercopidae	Fitófaga
	Cicadellidae	Fitófagos
	Miridae	Fitófagos
	Fulgoridae	Fitófago
	Cydnidae	Fitófago
	Anthocoridae	Depredador
	Aphididae	Fitófagos
	Alydidae	Fitófagos
Hymenóptera	Apidae	Nectarívoro
	Chrysididae	Parasitoide
	Cephalidae	Fitófagos
	Encyrtidae	Parasitoide
	Figitidae	Parasitoide
	Formicidae	Depredador
	Halictidae	Nectarívoros
	Megachilidae	Nectarívoro
	Platygastridae	Parasitoide
	Pompilidae	Depredador
	Vespidae	Depredador
	Scoliidae	Parasitoide
Lepidóptera	Noctuidae	Fitófago
	Pyralidae	Fitófago
	Pieridae	Fitófago
	Nymphalidae	Fitófago
	Gelechiidae	Fitófago
Neuróptera	Chrysopidae	Depredador
Orthóptera	Gryllidae	Fitófago
	Tettigoniidae	Fitófago
	Acrididae	Fitófago
Blattodea	Blattellidae	Omnívoros
	Blattidae	Omnívorosv

Fuente: elaboración propia

Abundancia total de insectos en fincas El Paraíso, Santa Elisa, San Lorenzo y Brisas del Sur

La abundancia total de insectos encontrados durante el período de estudio en las cuatro fincas de aguacate fue de 3560 insectos. Siendo Brisas del Sur donde se encontró el mayor número durante el periodo de colecta,

con 1067; en segundo lugar, la finca Santa Elisa con 943; en tercer lugar, la finca San Lorenzo con 841, y la finca El Paraíso con 709, siendo esta donde menos insectos se capturaron (Figura 1).

En la abundancia total de insectos por finca se puede observar que Brisas del Sur fue donde se presentó la mayor cantidad de insectos seguido por Santa Elisa. La mayor presencia de insectos en estas dos parcelas posiblemente se debe a la abundancia de vegetación (malezas de hoja ancha y hoja fina) que predominó durante el periodo de evaluación en ambas; las fincas San Lorenzo y El Paraíso que cuentan con una menor diversidad vegetal, presentaron menor abundancia de insectos.

En un estudio realizado por Gómez y González (2015), Diversidad de artrópodos asociada a dos sistemas de manejo de plantación de Marango (*Moringa oleífera* Lam) en la finca Santa Rosa, Managua, se encontró una abundancia de 1775 insectos colectados, registrándose con mayor abundancia 975 insectos en el sistema de manejo con enfoque agroecológico; en comparación al sistema de manejo convencional con 800 insectos. Esto quiere decir que, comparado con este estudio, la abundancia total de insectos por finca es mayor en aguacate que en plantación de Marango.

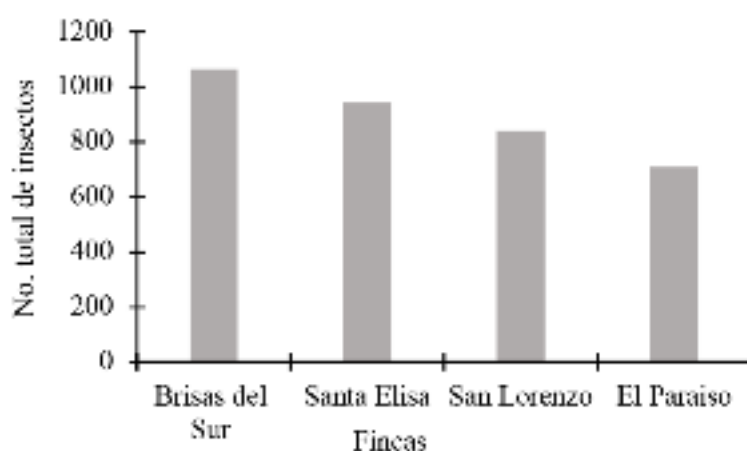


FIGURA 1

Abundancia total de insectos encontrados el cultivo de aguacate en cuatro fincas entre julio a noviembre del 2019

Figura 1: Abundancia total de insectos encontrados el cultivo de aguacate en cuatro fincas entre julio a noviembre del 2019.

Fuente: elaboración propia

Riqueza total de insectos encontrados en las cuatro fincas productoras de aguacate

La riqueza total de familias de insectos encontrados en el cultivo de aguacate en las fincas Santa Elisa, Brisas del Sur, El Paraíso y San Lorenzo, se presenta en la Figura 2. La riqueza total de familias encontradas en el cultivo de aguacate fue de 60 familias de insectos, siendo la finca Brisas del Sur la que mayor riqueza de familias presentó con 53, la finca Santa Elisa con 50, finca San Lorenzo con 36 y finca El Paraíso con 33 familias encontradas.

La mayor riqueza de familias de insectos fue encontrada en la finca Brisas del Sur caracterizada por presentar una mayor cobertura vegetal (malezas de hoja ancha y hoja fina) durante el período de evaluación y se asume este factor como la posible causa de mayor presencia de insectos respecto a las fincas que presentaron una menor riqueza de familias insectos.

En identificación, diversificación y distribución temporal de insectos asociados al cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Catacamas, Honduras, 2016, en la finca La Vega se encontró el mayor número de

familias de insectos un total de 52 familias, en la finca Rosales se encontraron 51 familias, sin embargo, en la finca El Nance se encontró un menor número de familias, un total de 45 y en la finca Los Guanacastes fue donde se obtuvo menor cantidad de familias de insectos, solamente 41 (Antúnez, 2018). Comparado con este estudio, la finca Brisas del Sur presentó mayor riqueza, con 53 familias encontradas.

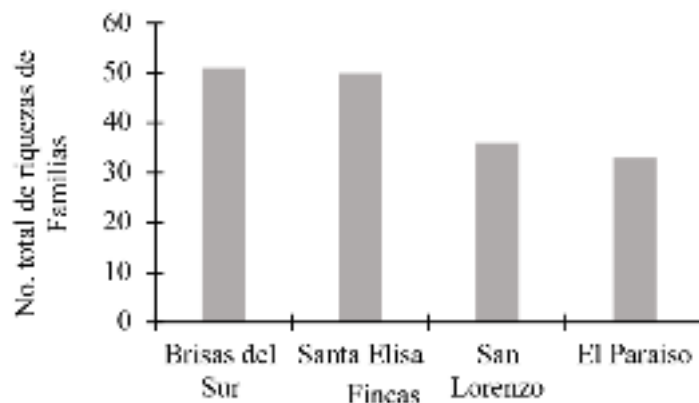


FIGURA 2
Riqueza total de familias de insectos encontrados en el cultivo de aguacate en las fincas Santa Elisa Brisas del Sur El Paraíso y San Lorenzo

Figura 2: Riqueza total de familias de insectos encontrados en el cultivo de aguacate en las fincas Santa Elisa, Brisas del Sur, El Paraíso y San Lorenzo.

Fuente: elaboración propia

Fluctuación poblacional de la familia Curculionidae en cuatro fincas

Se comparó la fluctuación poblacional de insectos de la familia curculionidae en las fincas Santa Elisa, Brisas del Sur, El Paraíso y San Lorenzo desde el 30 de julio hasta el 11 de noviembre del 2019 (Figura 3), donde la mayor cantidad encontrados fue en San Lorenzo, con 276 insectos; El Paraíso con 250 insectos, Brisas del Sur con 105 insectos y Santa Elisa con 90 insectos. En general, la presencia de insectos se mantuvo estable en los primeros meses de muestreo, el mayor número se presentó en los meses de octubre y noviembre. Posiblemente, estos resultados se deben a la utilización de insecticidas.

El análisis realizado de la distribución temporal de la familia curculionidae en cuatro fincas indica que existe diferencia significativa con probabilidad de ($P=0.0011$) y al realizar la prueba de probabilidad según DMS (Diferencia Mínima Significativa), mayor promedio de estos insectos lo presentó la finca San Lorenzo, con 9.86 insectos por trampas comparado con la finca Santa Elisa, con un promedio de 3.17 insectos por trampa (Cuadro 2).

Según Orihuela & Sánchez (2012), en el estudio Determinar la fluctuación poblacional de los insectos plagas y su fauna benéfica en el cultivo de piñón blanco (*Jatropha curcas* L) en la estación experimental, El Porvenir, se encontró mayor aumento de insectos plagas en los meses de abril, mayo y junio para los insectos (*Hypothenemus* spp. Cicadellides spp y áfidos). Se encontró aumento de insectos como controladores biológicos en los meses de abril con *Ammophilasp* sp y Himenóptera sp. Las fluctuaciones están asociadas con las variaciones climáticas o de estación, con la acción de los enemigos naturales y la disponibilidad de alimentos (discontinuidad de los cultivos y la represión de los insectos con el uso de pesticidas).

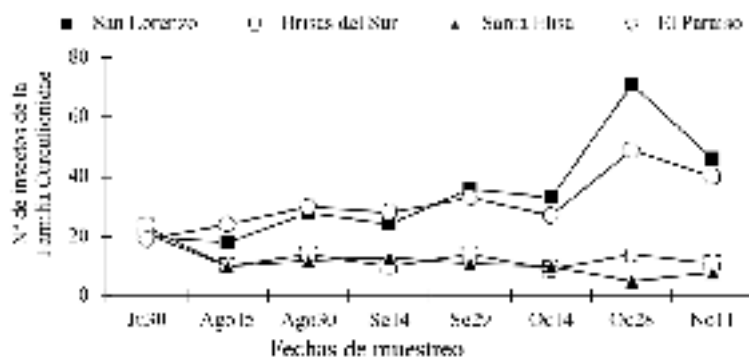


FIGURA 3

Fluctuación poblacional de la familia Curculionidae en el cultivo de aguacate las fincas Santa Elisa Brisas del Sur El Paraíso y San Lorenzo evaluadas entre los meses de julio a noviembre del 2019

Figura 3: Fluctuación poblacional de la familia Curculionidae en el cultivo de aguacate las fincas Santa Elisa, Brisas del Sur, El Paraíso y San Lorenzo evaluadas entre los meses de julio a noviembre del 2019

Fuente: elaboración propia

Cuadro 2: Análisis de varianza de la fluctuación poblacional de insectos de la familia Curculionidae en fincas de aguacate entre julio y noviembre 2019

CUADRO 2

Análisis de varianza de la fluctuación poblacional de insectos de la familia Curculionidae en fincas de aguacate entre julio y noviembre 2019

	CURCULIONIDAE
FINCA	Medias* ± ES
San Lorenzo	9.86 ± 1.01 a
Brisas del Sur	3.39 ± 0.96 b
Santa Elisa	3.17 ± 0.99 b
El Paraíso	8.33 ± 0.97 a
n	118
P	0.0001
R2	0.24
CV	86.9
(F,gl)	11.99, 116
ES = Error estándar	gl = Grados de libertad del error
C.V = Coeficiente de Variación	P = Probabilidad según DMS
n = Números de datos utilizados en el análisis	* Medias con letras distintas existe diferencias significativas
F = Fisher calculado	

Fuente: elaboración propia

Fluctuación poblacional de la familia Nitidulidae en cuatro fincas

Se comparó la fluctuación poblacional de insectos de la familia nitidulidae en las fincas Santa Elisa, Brisas del Sur, El Paraíso y San Lorenzo desde el 30 de julio hasta el 11 de noviembre del 2019 (Figura 4), obteniendo en cada finca presencia de esta familia de insectos, donde la mayor cantidad encontrados fue en la finca Santa Elisa, con 173 insectos; Brisas del Sur, con 154 insectos; San Lorenzo, con 81 insectos y El Paraíso con 73 insectos. La mayor cantidad de insectos de esta familia se encontró en los meses de julio y septiembre. Posiblemente estos resultados se deben a la utilización de insecticidas.

El análisis realizado de la distribución temporal de la familia nitidulidae indica que existe diferencia significativa con probabilidad de ($P=0.0011$) y al realizar la prueba de probabilidad según DMS (Diferencia Mínima Significativa), mayor promedio de estos insectos lo presentó la finca Santa Elisa, con 3.68 insectos por trampas comparado con la finca El Paraíso, con un promedio de 1.78 insectos por trampa (Cuadro 3). Las fincas Santa Elisa y Brisas del Sur superan con mayor promedio de estos insectos a la finca San Lorenzo y El Paraíso.

En un estudio de diversidad de insectos plagas y benéficos asociados al cultivo de chayote en Matagalpa, Nicaragua 2017, se calculó la fluctuación poblacional de la familia nitidulidae, donde los mayores picos poblacionales se presentaron en la finca Sarsalosa, en las fechas de muestreo: 27 de enero, con 35 insectos; 10 de marzo, con 32 insectos y el 7 de abril, con 36 insectos. En la finca Las Vegas la presencia de estos insectos fue menor, presentando los mayores picos poblacionales el 17 de febrero, con 18 insectos; 24 de febrero, con 22 insectos y 28 de abril, con 35 insectos, no presentándose en 12 ocasiones durante las 21 fechas de muestreo (Jiménez- Martínez et al., 2020). La familia nitidulidae estuvo presente tanto en cultivo de chayote como en cultivo de aguacate, esto refleja que dicha familia está presente en más de un cultivo agrícola en Nicaragua.

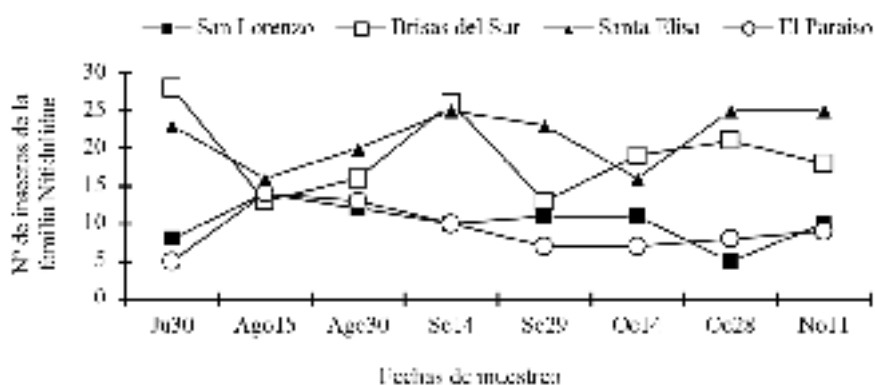


FIGURA 4

Fluctuación poblacional de la familia nitidulidae en el cultivo de aguacate de las fincas Santa Elisa Brisas del Sur El Paraíso y San Lorenzo

Figura 4: Fluctuación poblacional de la familia nitidulidae en el cultivo de aguacate de las fincas Santa Elisa, Brisas del Sur, El Paraíso y San Lorenzo

Fuente: elaboración propia

Cuadro 3: Análisis de varianza de la fluctuación poblacional de insectos de la familia nitidulidae en fincas de aguacate entre julio y noviembre 2019

CUADRO 3
Análisis de varianza de la fluctuación poblacional de insectos de la familia nitidulidae en fincas de aguacate entre julio y noviembre 2019

	NITIDULIDAE
FINCA	Medias* ± ES
San Lorenzo	1.88 ± 0.24 b
Brisas del Sur	3.21 ± 0.23 a
Santa Elisa	3.68 ± 0.23 a
El Paraíso	1.78 ± 0.25 b
n	179
R ²	0.21
P	0.0001
CV _v	59.78

CUADRO 3
Análisis de varianza de la fluctuación poblacional de insectos de la familia nitidulidae en fincas de aguacate entre julio y noviembre 2019

	NITIDULIDAE
FINCA	Medias* ± ES
(F,gl)	16.62, 175
ES = Error estándar	gl = Grados de libertad del error
C.V = Coeficiente de Variación	P = Probabilidad según DMS
n = Números de datos utilizados en el análisis	* Medias con letras distintas existe diferencias significativas
F = Fisher calculado	

Fuente: elaboración propia

IV. CONCLUSIONES

Se identificaron 60 familias de insectos, las más representativas fueron: curculionidae, nitidulidae, formicidae, scarabaeidae y noctuidae.

Las familias identificadas contaron con hábito alimenticio de fitófago, saprofito, depredador, parasitoide, nectarívoro, hematófago, xilófago, omnívoro y detritívoro. La abundancia total en las cuatro fincas de aguacate fue de 3560 insectos.

Las fluctuaciones poblacionales alcanzaron su mayor número en los meses de octubre y noviembre, y fue en familias Curculionidae y Nitidulidae.

V. LISTA DE REFERENCIAS

- Andrews, K. L., y Caballero, R. (1989). Guía para el estudio de Ordenes y Familias de Insectos de Centroamérica. El Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana.
- Antúñez, Y. (2018, octubre). Identificación, diversificación y distribución temporal de insectos asociados al cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Catacamas, Honduras, 2016. Managua, Managua, Nicaragua.
- Carabalí-Banguero, D., Montoya-Lerma, J., y Carabalí-Muñoz, A. (2012). Dípteros asociados a la floración del aguacate *Persea americana* Mill cv. Hass en Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*, 92-111.
- Castner, J. (2000). *Photographic Atlas of Entomology and Guide to insect identification*. Kansas: Pittsburg State University.
- Cibrán-Tovar. (2017). *Fundamentos de entomología forestal*. Chapingo
- Fernández, S., y Cordero, J. (2005). Evaluación de atrayentes alcohólicos en trampas artesanales para el monitoreo y control de la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) . *Bioagro*, 143-148.
- Gómez, M., y González, I. (2015, abril). Diversidad de artrópodos asociada a dos sistemas de manejo de plantación de Marango (*Moringa Oleifera* Lam.) en la Finca Santa Rosa, Managua. Obtenido de CENIDA: <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf01g633d.pdf>
- Jiménez-Martínez, E. (2020). *Familia de Insectos de Nicaragua*. Managua: Universidad Nacional Agraria.
- Jiménez-Martínez, E., González, B., & Centeno, A. (2020). Diversidad de insectos plagas y benéficos asociados al cultivo del Chayote en Matagalpa, Nicaragua 2017. *Revista Ciencia e Interculturalidad*, 186.
- Marshall, S. (2008). *500 Insects a Visual Reference*. New York: Firefly Books.
- Maes, J. (1998). *Catálogo de los Insectos y Artrópodos Terrestres de Nicaragua*. León.
- Mairena, C., & Jiménez-Martínez, E. (2017). Factores de diversidad y fluctuación poblacional de insectos asociados al cultivo de piña (*Ananas comosus* L. Merrill) en Ticuantepe, Nicaragua. La Calera.
- Nunes, C., y Dávila, M. (2004). *Taxonomía de las Principales Familias y Subfamilias de Insectos de Interés Agrícola en Nicaragua*. Esteli: CIPROV.
- Orihuela, P., y Sánchez, V. (2012). Determinar la fluctuación poblacional de los insectos plaga y su fauna benéfica en el cultivo de piñón blanco en la estación experimental el porvenir. Juan Guerra, San Martín, Perú.
- PRONicaragua. (2020). *Estudio de Mercado Aguacate en Nicaragua*. Managua, Nicaragua.
- Sáenz, M., y De La Llana, A. (1990). *Entomología Sistemática*. Managua.
- Sánchez, S., Mijares, P., López, L., y Barrientos, A. (2015, 27 de junio). Historia del aguacate en México. Obtenido de Hecho en Tehuacán: https://www.icadttotal.com/blog_de_tehuacan/cultural/coxcatlan-cuna-del-aguacate/