



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



BIODIVERSIDAD DE LA ENTOMOFAUNA EN EL AGROECOSISTEMA CAFETALERO DE BOQUETE Y RENACIMIENTO, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

CARLOS D. ARAÚZ P., JOSÉ A. LEZCANO B., RUBÉN D. COLLANTES, JOSÉ
C. URETA



CONGRESO CINAP
SOBERANÍA ALIMENTARIA Y
CAMBIO CLIMÁTICO EN
TIEMPOS DE CRISIS

II Simposio Científico CINAP - 2022

Objetivos

- ◉ **Objetivo general**
- ◉ Conocer la biodiversidad entomológica en el sistema agroforestal de café en los distritos de Boquete y Renacimiento.

- ◉ **Objetivos específicos:**
- ◉ Identificar los ordenes de insectos presentes en el estrato foliar y sobre el suelo, en parcelas de café.
- ◉ Identificar la presencia de familias de insectos en los estratos foliar y sobre el suelo, en parcelas de café.
- ◉ Estimar y comparar el índice de biodiversidad entomológica utilizando Shannon-Wiener
- ◉ Comparar la biodiversidad entomológica entre las localidades cafetaleras de Renacimiento y Boquete bajo condiciones de época lluviosa y seca.

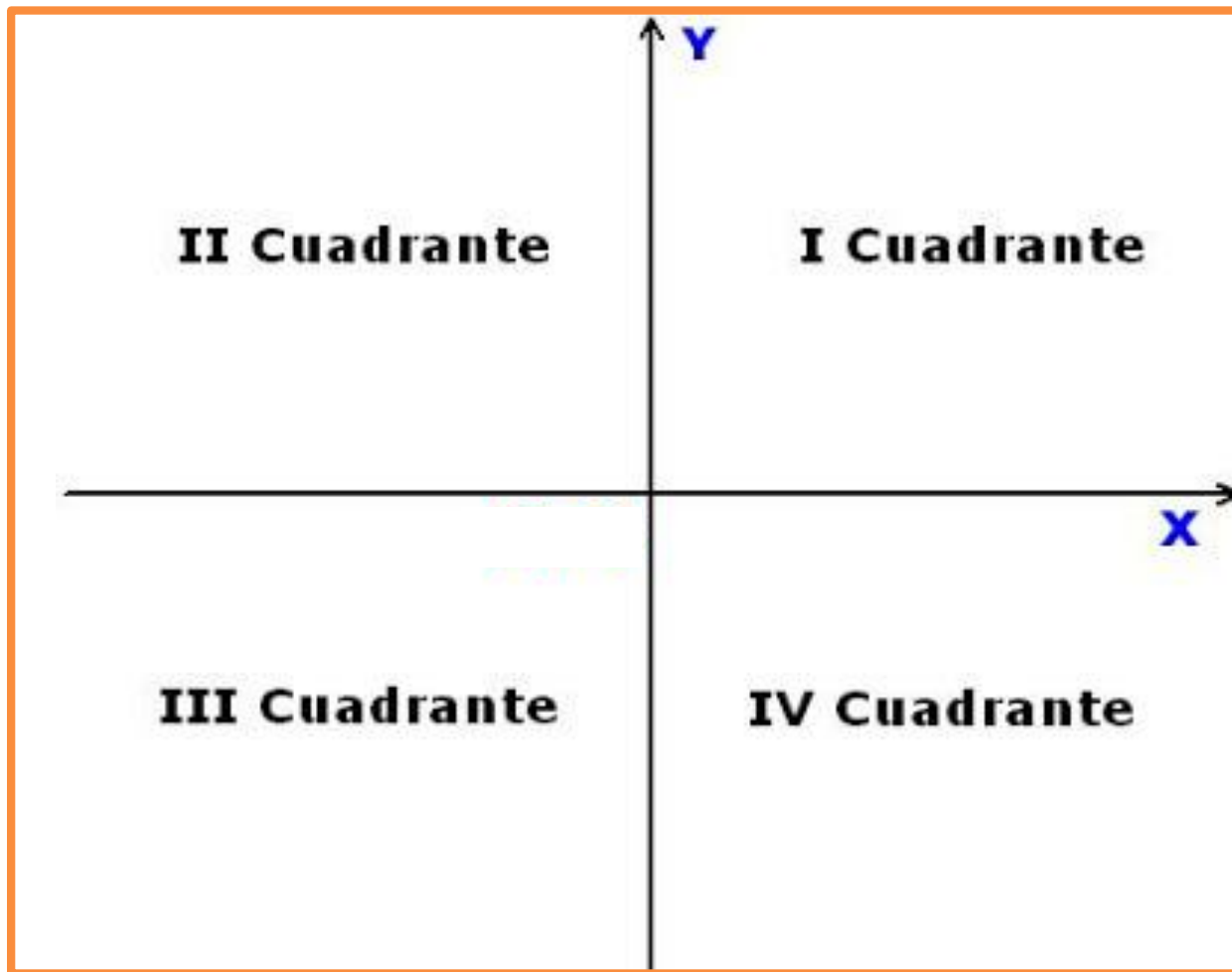
Metodología

- Se seleccionaron en los distritos de Boquete y Renacimiento por localidad fincas de café. La toma de muestra se realizó en dos épocas: seca y lluviosa. El muestreo consistió en la recolección de insectos sobre el área foliar en dos estratos, por árbol y sobre el suelo (bajo la hojarasca).
- Para el muestro de los árboles de café se utilizó una red entomológica pasándola por el estrato superior y medio del árbol. Se realizó un muestreo sistemático, con cuatro replica. El muestreo sistemático consistió en un recorrido sobre la parcela siguiendo la línea de siembra, subiendo por una y bajando por la siguiente línea dejando una intermedia, con pases de red entomológica, con movimientos en zigzag.



Red entomológica para el muestreo foliar en
café

- La parcela utilizada para el estudio tuvo un área de 1000 m². Cada parcela fue dividida en cuatro cuadrantes, siendo cada cuadrante una repetición (submuestra).
- Las muestras de insectos procedentes del área foliar de los árboles se colocaron en viales con alcohol al 95% con sus respectivas identificación.
- Para las muestras sobre el suelo (hojarasca y maleza) se utilizó un marco circular de diámetro de 0.15 m²



Parcelas de café de 1000 m²



**Área definida para el muestreo de la hojarasca
utilizando un aro de 0.15 m² de diámetro**

Procesamiento de la Hojarasca.

- Las muestras de hojarasca, fueron trasladadas en bolsas negras para evitar la luz solar y que fuese mantuvieran frescas, pero no refrigerado. Se procesaron antes de 48 horas, utilizando la metodología propuesta por Rosales 2008.
- Las muestras fueron colocadas en un embudo de Berlese (1918), durante seis días con una bombilla de 40 watts, teniendo el cuidado que la muestra no se alterara lo más posible en su composición.
- El procesamiento de las muestras obtenidas se realizó en el laboratorio del IDIAP ubicado en Boquete. La clasificación e identificación de las muestras se realizó en el Laboratorio de Entomología, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Corregimiento de Chiriquí.



Embudo de Berlese sistema de extracción por embudo para separar los pequeños artrópodos de la hojarasca

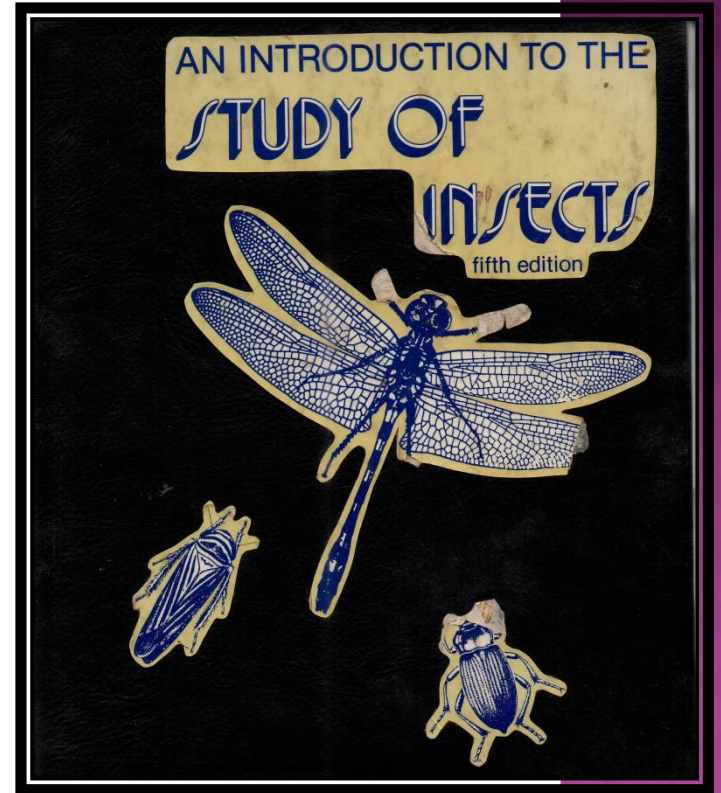
CONTEO

- ◉ De las muestras contenidas en Alcohol y con la ayuda de un estereoscopio, se separaron los insectos de las partículas del suelo y restos vegetales que contenía el alcohol. Los especímenes se colocaron con mucho cuidado y manejo en frascos entomológicos (viales) conteniendo alcohol al 95%, para su posterior su identificación.



Separación y conteo de insectos provenientes de muestras de hojarasca, con el uso del estereoscopio

- La identificación de insectos procedente del área foliar y hojarasca. Con la ayuda de claves dicotómicas de Borror *et al.* (1981). *Para órdenes y familias*



Índice de Shannon-Wiener

- Se utilizó el índice de **Shannon-Wiener** para estimar la biodiversidad en cada localidad, la cual expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra.
- La fórmula para determinación del Índice es la siguiente:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

- ◉ H' = índice de biodiversidad de Shannon-Wiener
- ◉ $\sum p_i$ = es la sumatoria de la abundancia relativa
- ◉ $\ln p_i$ = el logaritmo natural de la abundancia relativa
- ◉ La H' mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar.

Diseño Experimental

- Se utilizó un diseño de parcela dividida, con arreglo de Bloque completos al Azar, con dos subparcelas en arreglo factorial. Donde el factor A fueron las localidades, el factor B dos épocas y el factor C los dos estratos

Localidades (Factor A)	Épocas (Factor B)	Estratos (Factor C)
Alto Boquete	1. Lluviosa	1. Hojarasca
	2. Seca	2. Foliar
Jaramillo	1. Lluviosa	1. Hojarasca
	2. Seca	2. Foliar
Palmira	1. Lluviosa	1. Hojarasca
	2. Seca	2. Foliar
Palo Alto	1. Lluviosa	1. Hojarasca
	2. Seca	2. Foliar
Rio Sereno	1. Lluviosa	1. Hojarasca
	2. Seca	2. Foliar
Volcancito	1. Lluviosa	1. Hojarasca

El Modelo Lineal Aditivo fue el siguiente:

$$\circ \mathbf{y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \gamma_k + (\tau\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\tau\beta\gamma)_{ijk} + \varepsilon_{ijk}}$$

○ Donde:

○ μ es la media general

○ τ_i efecto del estrato ($i = 1, 2$)

○ β_j efecto de la localidad ($j = 1, 2, 3, 4, 5, 6$)

○ $(\tau\beta)_{ij}$ error de parcela grande

○ γ_k efecto de la época ($k = 1, 2$)

○ $(\tau\gamma)_{ik}$ y $(\beta\gamma)_{jk}$ interacciones Estrato x época y localidad x época

○ $(\tau\beta\gamma)_{ijk}$ error de parcela pequeña

○ ε_{ijk} no estimable

Parámetros a evaluados.

- ⦿ Numero de insectos recolectados en época seca
- ⦿ Numero de insectos recolectados en época lluviosa
- ⦿ Numero de insectos recolectados según localidades en hojarasca y área foliar.
- ⦿ Número de órdenes de insectos recolectados por muestra
- ⦿ Número de Familias de insectos recolectados por muestra

RESULTADOS

- ◉ MEDIA DEL INDICE PARA ÓRDENES, FAMILIAS Y PARA EPOCA SEGÚN LAS LOCALIDADES EN ESTUDIO DE BOQUETE Y RENACIMIENTO. 2017

Localidad	Índice de Shannon-Wiener			
	Ordenes	Familia	Época seca	Época lluviosa
Volcancito	0.95 A	1.19 A	2.16	0.59
Alto	0.78 AB	0.96 ABC	0.99	1.80
Boquete				
Rio Sereno	0.73 AB	1.16 AB	1.46	1.91
Jaramillo	0.69 AB	0.79 C	1.56	1.97
Palmira	0.63 B	0.80 BC	1.78	0.98
Palo Alto.	0.61 B	0.76 C	1.56	1.80

Media seguida de la misma letra en la misma columna no difieren entre sí ($P > 0.05$) según LSD

**LA COMPARACIÓN DE MEDIA DEL INDICE GLOBAL PARA
ÓRDENES SEGÚN, EPOCA, ESTRATO FOLIAR y HOJARASCA.**

Época		Estrato	
Lluviosa	Seca	Hojarasca	Foliar
0.78 A	0.68 A	1.12917 A	0.333333 B

LA COMPARACIÓN DE MEDIA DEL INDICE GLOBAL PARA FAMILIA SEGÚN EPOCA, ESTRATO FOLIAR Y HOJARASCA.

Época		Estrato	
Lluviosa	Seca	Hojarasca	Foliar
1.02 A	0.87 A	1.4244 A	0.4613 B

INDICE GLOBAL DE BIODIVERSIDAD DE SHANNON - WIENNER ENTRE LAS LOCALIDADES EN LA EPOCA SECA Y LLUVIOSA PARA ESTRATOS

	SECA				LLUVIOSA				Índice Global por Localidad (IG)
	HOJARAZCA		FOLIAR		HOJARAZCA		FOLIAR		
Localidades	ORDEN	FAMILIA	ORDEN	FAMILIA	ORDEN	FAMILIA	ORDEN	FAMILIA	
Volcancito	1.78	2.917	1.70	2.25	1.12	1.27	0	0	1.38
Rio Sereno	1.40	2.13	0.60	1.74	1.76	2.45	1.48	1.95	1.69
Alto Boquete	1.17	2.11	0	0.69	1.49	1.89	1.68	2.14	1.39
Palmira	1.50	2.03	1.39	2.2	1.8	2.12	0	0	1.38
Jaramillo	1.518	2.17	1.24	1.33	1.48	2.6	1.73	2.08	1.77
Palo alto	1.796	2.28	1.10	1.10	1.23	2.206	1.61	2.16	1.68
Promedio	1.53	2.27	1.00	1.55	1.48	2.09	1.08	1.38	1.55
IG orden	1.27								
IG familia	1.82								
IG estrato	Hojarasca: 1.84				Foliar: 1.25				
IG época	Seca: 1.59				Lluviosa: 1.51				

CONCLUSIONES

- ◉ Se identificó la presencia de insectos en cafetos sobre los diferentes estratos estudiados.
- ◉ La mayor biodiversidad de la entomofauna se registró en la época seca, localizándose en el estrato del suelo de los cafetos, en la localidad de Volcancito y menor en Palmira, y en el estrato foliar igualmente en Volcancito y menor en Alto Boquete.
- ◉ En la época lluviosa, la mayor biodiversidad se encontró en el estrato del suelo de los árboles de café, en la localidad de Rio Sereno y menor en Volcancito, y en el estrato foliar la mayor fue localidad de Alto Boquete, y la menor fue en Volcancito y Palmira respectivamente.
- ◉ En el valor del índice de Shanon y Wiener respecto a las localidades de Boquete y Renacimiento no se encontraron diferencias estadísticas.
- ◉ Existe biodiversidad entomológica en el sistema agroforestal cafetalero en las diferentes localidades de tierras altas chiricanas estudiadas, representada por al menos 18 ordenes y 82 familias.

RECOMENDACIONES

- ◉ Continuar con evaluaciones de la biodiversidad de la entomofauna de los distritos de Boquete y Renacimiento incorporando nuevas localidades.
- ◉ Divulgar los resultados de este estudio entre los productores de café.
- ◉ Publicar los resultados obtenidos en este estudio para complementar futuros estudios al tema.



¡Muchas Gracias!