

## Estudio de diversidad de la entomofauna en el Centro de Biodiversidad de la Universidad Nacional de San Martín

### Entomofauna diversity study at the Biodiversity Center of the National University San Martín

Doria-Bolaños, Manuel<sup>1</sup>[\[0000-0001-9202-973X\]](https://orcid.org/0000-0001-9202-973X); García-Gonzales,  
Patricia<sup>1</sup>[\[0000-0003-3490-1977\]](https://orcid.org/0000-0003-3490-1977) y Fachin-Ruiz, Grecia<sup>1</sup>[\[0000-0001-7770-7264\]](https://orcid.org/0000-0001-7770-7264)

<sup>1</sup>Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú  
[mdoria@unsm.edu.pe](mailto:mdoria@unsm.edu.pe)

**Resumen.** Analizamos la relación entre la vegetación y la biodiversidad de entomofauna en el Centro de Biodiversidad de la Universidad Nacional de San Martín en periodo lluvioso y seco a niveles altitudinales de 720 y 1000 m.s.n.m. determinando los parámetros de diversidad alfa ( $\alpha$ ) y beta ( $\beta$ ) de la entomofauna. Para la diversidad alfa ( $\alpha$ ) en época seca, se observó mayor riqueza de morfoespecies en bosque secundario, con 50 especies. Para beta ( $\beta$ ) en época seca, se observó un 20 % de su composición en común con las estaciones de muestreo restante. La diversidad alfa ( $\alpha$ ) en época húmeda, se observó mayor riqueza de morfoespecies en bosque secundario con 38 especies y ubicándose en la última posición la unidad de vegetación purma alta con 14 especies, esta estación presentó menor número de individuos. En cuanto a la diversidad beta ( $\beta$ ), en época húmeda se observó que los artrópodos de purma presentan un 20 % de su composición en común con las estaciones de muestreo restante y se detectó el más alto valor de 31 % de similitud entre estaciones de muestreo. Para beta en ambas épocas, se reporta que la mayor cantidad de especies en común se presenta en la época húmeda en el bosque secundario.

**Palabras clave:** Bosque secundario, entomofauna, morfoespecie, purma

**Abstract.** We analyse the relationship between the vegetation and the biodiversity of entomofauna in the Biodiversity Center of the National University of San Martín in the rainy and dry season at altitude levels of 720 and 1 000 m.a.s.l. determining the alpha ( $\alpha$ ) and beta ( $\beta$ ) diversity parameters of the entomofauna. For alpha ( $\alpha$ ) diversity in the dry season, a greater richness of morphospecies was observed in secondary forest, with 50 species. For beta ( $\beta$ ) in the dry season, 20% of its composition was observed in common with the remaining sampling stations. The alpha ( $\alpha$ ) diversity in the humid season, a higher richness of morphospecies was observed in secondary forest with 38 species and the high purma vegetation unit with 14 species being in the last position, this station had a lower number of individuals. Regarding beta ( $\beta$ ) diversity, in the humid season it was observed that the purma arthropods present 20% of their composition in common with the remaining sampling stations and the highest value of 31% similarity between stations was detected sampling. For beta in both seasons, it is reported that the greatest amount of species in common occurs in the humid season in the secondary forest.

**Keywords:** Entomofauna, morphospecies, purma, secondary forest

**Citar como:** Doria-Bolaños, M., García-Gonzales, P., & Fachin-Ruiz, G. (2021). Estudio de diversidad de la entomofauna en el Centro de Biodiversidad de la Universidad Nacional de San Martín. *Revista Agrotecnológica Amazónica*, 1(2), 15-26. <https://doi.org/10.51252/raa.v1i2.177>

**Recibido:** 20/05/2020

**Aceptado:** 20/06/2020

**Publicado:** 19/07/2021

## 1 Introducción

La presente investigación de la entomofauna en el Centro Académico de Investigación y Ecoturismo Biodiversidad, corresponde a la evaluación de diversidad de insectos en el periodo lluvioso y periodo seco de la región San Martín que comprende diferentes unidades de vegetación, sectorizadas a dos niveles altitudinales de 720 y 1 000 m.s.n.m.m., abarcando principalmente áreas que pertenecen a la cordillera escalera.

La zona en estudio comprende áreas de la cordillera escalera, en tanto la importancia biológica radica en la gran riqueza de biodiversidad de flora y fauna; que además presenta microclimas que favorecen la presencia de especies.

Los insectos representan una parte sustancial de toda la biodiversidad terrestre y su respuesta a alteraciones del medio es altamente significativa. Las características ecológicas y la alta representatividad en todos los ecosistemas de algunos de sus representantes les otorgan una gran potencialidad como herramienta para estudios de conservación, como bioindicadores, para monitoreo ambiental y para valorar la calidad del hábitat (Martín Piera, 1999).

Con el fin de ampliar el conocimiento sobre la diversidad entomológica, se debe medir y evaluar tanto la diversidad alfa (diversidad dentro de las comunidades) como la diversidad beta (diferencias en la diversidad entre comunidades). Para medir la diversidad alfa se dispone de un largo número de índices y modelos, paramétricos y no paramétricos, que nos permiten conocer el valor observado o estimar el valor real de la diversidad y para medir la diversidad beta podemos utilizar innumerables métodos, dentro de los cuales se incluyen diferentes índices y medidas de similaridad – disimilaridad (Demey, Villardon, Di Rienzo & Pla, 2011).

Bajo esta perspectiva, tuvimos como objetivo identificar la diversidad entomológica, en época seca y época lluviosa en la zona que comprende el proyecto, determinando la riqueza, abundancia, equidad y similitud de especies en las zonas de muestreo.

## 2 Materiales y Métodos

### 2.1 Área de estudio

El estudio de la entomofauna se realizó en el Centro Académico de Investigación y Ecoturismo – Biodiversidad de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto (UNSM-T), ubicado en el kilómetro 18 de la carretera Tarapoto – Yurimaguas, distrito de la Banda de Shilcayo, Provincia de San Martín. Geológicamente se encuentra enclavado dentro de la Cordillera oriental de los Andes y un sector de la Llanura Amazónica. Geoestructuralmente está limitado, hacia el Oeste por la Cordillera Central y al Este por el Llano Amazónico.

## 2.2 Metodología

**Elaboración y validación del Mapa Base.** Con la base de datos cartográficos proporcionada por la UNSM-T, se desarrolló la georreferenciación para la elaboración del mapa base del Centro Académico de Investigación y Ecoturismo – Biodiversidad, con la finalidad de proporcionar un contexto geográfico y detallado de la referencia de las 131 hectáreas con que cuenta el Centro en estudio.

**Elaboración del mapa temático y ubicación de las zonas de estudio.** Este tipo de mapa nos mostró la información espacial para indicar la ubicación y la distribución de las unidades de vegetación que existen en el área de estudio. Las parcelas generadas fueron cuatro, siendo ubicadas dos parcelas en zona de Purma Alta (Pu) y dos en zona de Bosque Secundario (Bs). Cada parcela tuvo dimensiones de 50 m x 100 m (0,5 ha), ubicándose también de acuerdo a la gradiente altitudinal (720 y 1 000 m.s.n.m.), como se observa en la tabla 1:

**Tabla 1**

*Ubicación de los puntos de evaluación de entomofauna*

Parcela	Unidad de vegetación	Tipo de trampa	UTM - WGS 84	
			Este	Norte
I (720 m.s.n.m.m.)	Purma alta	Malaise	356803	9285393
	Purma alta	Interceptación	356822	9285357
	Purma alta	Luz	356808	9285345
II (720 m.s.n.m.m.)	Bosque secundario	Malaise	356924	9285581
	Bosque secundario	Interceptación	356946	9285548
	Bosque secundario	Luz	356928	9285534
Parcela	Unidad de vegetación	Tipo de trampa	WGS 84	
			Este	Norte
III (1 000 m.s.n.m.m.)	Purma alta	Malaise	357732	9286357
	Purma alta	Interceptación	357747	9286330
	Purma alta	Luz	357729	9286316
IV (1 000 m.s.n.m.m.)	Bosque secundario	Malaise	357884	9286311
	Bosque secundario	Interceptación	357905	9286278
	Bosque secundario	Luz	357895	9286263

**Establecimiento de trampas.** Determinadas las diferentes unidades de vegetación y los puntos de muestreo en biodiversidad, se establecieron las trampas en campo definitivo tanto en época seca (julio-agosto) y época húmeda (noviembre- diciembre), como se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2**

*Fechas de evaluación de los puntos de muestreo*

Sector	Estación de monitoreo	Época seca (Fecha)	Época húmeda (Fecha)
Bosque secundario	Bs-01	21/07/16 – 30/07/16	28/11/16 – 05/11/16
	Bs-02	21/07/16 – 30/07/16	28/11/16 – 05/11/16
Purma alta	Pu-01	02/08/16 – 10/08/16	10/12/16 – 18/12/16
	Pu-02	02/08/16 – 10/08/16	10/12/16 – 18/12/16

Las trampas utilizadas se detallan a continuación en la tabla 3:

**Tabla 3**  
*Trampas para la evaluación de entomofauna*

<b>Tipo de trampa</b>	<b>Descripción</b>	<b>Implantación</b>
Trampa malaise	Consta de un juego de redes formando dos arcos opuestos y en la parte superior se aplicará alcohol al 80%	Se instaló 1 trampa por unidad de vegetación, se colocaron durante dos días, y se colectaron las muestras a las 48 horas.
Trampa de luz	Con la ayuda de un generador portátil de luz y una manta de color blanco, se realizó la captura de insectos.	Se colocó una trampa por unidad de vegetación evaluada, se colocó en lugares abiertos.
Trampa pitfall o de caída	Se colocó un frasco enterrado a flor de suelo conteniendo un atrayente de alimentación consistente en plátano maduro, agua y jabón líquido (aproximadamente 200 ml), para romper la tensión superficial del agua y poder hacer la recolecta de insectos terrestres.	Se realizó a través de transectos colocando de 10 trampas por unidad de vegetación a distancias de 10 m, siendo colectadas las muestras a las 48 horas de la puesta.
Trampas de interceptación	Se colocó una red, a nivel del suelo, dentro de la cual se colocaron envases con solución de alcohol al 80 % con agua con detergente.	Se colocó una trampa por unidad de vegetación evaluada y, se revisó cada 24 horas.

Se suman las trampas de jameo sucesivos, que con el uso de la red entomológica en un transecto de 100 m se realizó 50 pases dobles rozando la vegetación, y la colecta manual mediante un recorrido de toda la unidad experimental por el lapso de 20 minutos evaluando los sustratos florales y herbáceos.

**Recolección de especímenes capturados.** Los especímenes fueron colectados, el contenido transvasando a un colador con papel toalla embebido con alcohol a 96° que luego fueron colocados en frascos herméticos para ser rotulados con datos de colecta.

**Cuantificación de especímenes capturados.** Los especímenes recolectados fueron cuantificados para poder determinar la diversidad de la entomofauna que existe por cada unidad de vegetación.

**Preservación y montaje de los especímenes colectados.** Los especímenes fueron montados para poder determinar la diversidad de la entomofauna que existe por cada unidad de vegetación. Estos se han colocado en cajas entomológicas y a alcohol a 70 % y etiquetados con especificaciones (área de muestreo, unidad de vegetación, fecha, tipo de trampa, coordenadas UTM), para ser montados en caja entomológica que permitió exhibir la diversidad de especies de insectos existentes en el Centro de estudio.

**Estudio e identificación de los insectos colectados.** En el laboratorio se examinaron los especímenes contenidos en cada trampa, utilizando un estereomicroscopio, para la identificaron

se utilizó diversos materiales bibliográficos (claves analíticas). Al mismo tiempo se consultaron con diferentes especialistas para identificación a nivel de morfoespecie.

### 2.3 Análisis estadístico

**Riqueza de Especies.** La riqueza específica es la forma más sencilla de medir la diversidad biológica, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas (Moreno, 2001).

**Análisis de Abundancia y Diversidad.** Se elaboraron matrices de abundancia total por estación de monitoreo para artropofauna y para la diversidad, se calculó a través de medidas estadísticas que relacionan la riqueza específica (número de especies) con la abundancia (Moreno, 2001). Los índices utilizados fueron el Índice de Shannon-Wiener y el Índice de diversidad de Simpson, las mismas se calcularon en el software M. Excel v. 13.

**Índice de Shannon-Wiener.** Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que están representados en la muestra. Su fórmula es (Somarriba, 1999):  $H' = - \sum p_i \times \log_2 (p_i)$ , donde:

$H'$  = valor del índice de diversidad

$p_i$  = abundancia relativa de una especie =  $n_i/N$

$n_i$  = abundancia o cobertura de la especie  $i$

$N$  = cobertura o abundancia total de todas las especies

El valor de  $H'$  se encuentra acotado entre 0 y  $\log_2(S)$ , donde “S” es el número total de especies. Tiende a cero en comunidades poco diversas y es igual al logaritmo de la riqueza específica (o  $H'$ max) en comunidades de máxima equidad.

**Índice de Simpson.** Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influenciado por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1989). Este índice discrimina las especies poco abundantes y brinda mayor significancia a las dominantes. Como su valor es inverso a la dominancia, la diversidad puede calcularse como “1 – D” (Krebs, 1985). Se calcula mediante la siguiente fórmula:  $1-D = \sum (P_i)^2$ , donde:

$p_i$  = abundancia o cobertura proporcional de la especie  $i$ , es decir, la cobertura de la especie  $i$  dividida entre la cobertura total de la muestra.

**Índice de Equidad de Pielou (uniformidad).** Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, que corresponde a

situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran 1989, citado en Moreno, 2001). Se empleó la siguiente formula:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Donde:

$$H'_{max} = \log_2 (S)$$

S = número de especies

**Similitud entre hábitats y Zonas de Evaluación.** A fin de describir las relaciones de afinidad entre los diferentes hábitats y zonas de evaluación del área de estudio, se elaboraron dendrogramas de similitud utilizando el índice de similitud de Jaccard (Bouza & Covarrubias, 2013), el cual emplea datos únicamente cualitativos:  $C = f / (a + b - f)$

Donde:

f = número de especies halladas en ambas localidades (A y B)

a = número de especies halladas en la localidad "A"

b = número de especies halladas en la localidad "B"

### 3 Resultados y discusiones

#### 3.1 Diversidad alfa ( $\alpha$ ) en época seca

**Diversidad, dominancia y equidad de morfoespecies de insectos.** Para analizar la diversidad de las morfoespecies de insectos registrados en el área de estudio durante la temporada seca (julio-agosto), se calculó la riqueza de morfoespecies, el Índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ), así como el Índice de Diversidad de Simpson (1-D) y el Índice de equidad de Pielou ( $J'$ ) para cada estación evaluada (Magurran, 2004).

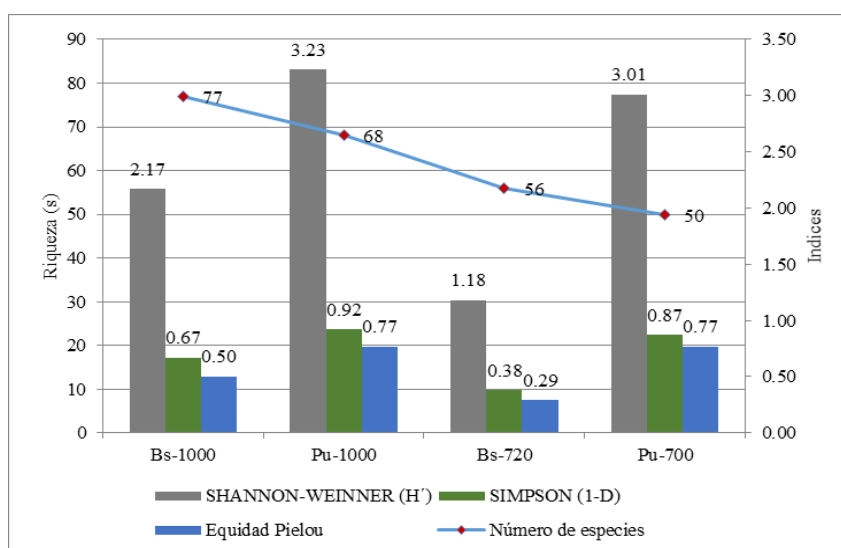
Se evidenció mayor riqueza de morfoespecies en la estación de bosque secundario a 1000 m.s.n.m.m. con 77 especies, y ubicándose en la última posición la estación purma alta a 720 m.s.n.m.m. con 50 especies.

Tal como se observa en la figura 1, en la estación de Purma alta a 1 000 m.s.n.m.m. se encuentra mayor valor de índice de diversidad de Shannon Wiener ( $H'$ ). Las estaciones de muestreo evaluadas presentan un rango de 1,18 a 3,23, se puede concluir que presentan una diversidad intermedia. El menor valor de índice se encuentra en la estación de Bosque secundario a 720 m.s.n.m.m. con 1,18, debido a que de las 56 especies registradas con un número total de 1824 individuos y el 78,2 % lo representa una sola especie de *Termitidae*. Similar situación sucede en

la estación de bosque secundario a 1 000 m.s.n.m.m. que reportó 706 individuos y el 56,8 % lo representa el género *Atta* (Sparrow et al., 1994).

Según el índice de Dominancia de Simpson (1-D), se obtuvo que en las estaciones de muestreo referidas a la unidad de vegetación Purma alta, presentaron valores más altos del índice, es decir cercanos a 1 (rango 0,87 – 0,92). El valor más bajo lo reporta el Bosque secundario a 720 m.s.n.m.m. con 0,38.

Los valores del índice de Equidad de Pielou (J') muestran que en las estaciones de muestreo referidas a la unidad de vegetación bosque secundario, las abundancias de las morfoespecies son diferentes al resto de estaciones de muestreo al presentar el valor del índice más cercano a cero en la temporada seca con rango de (0,50 a 0,29), mientras que estaciones de muestreo referidas a la unidad de vegetación Purma alta presentan una uniformidad de la abundancia de morfoespecies al presentar los índices más cercanos a 1 (0,77) (Stork, 1995).



**Figura 1:** Valores de número de especies, diversidad ( $H'$ ), equidad ( $J'$ ) y dominancia de insectos distribuidos por estación de muestreo.

### 3.2 Diversidad beta ( $\beta$ ) en época seca

**Similitud de entomofauna en época seca.** Se utilizó el Índice de Jaccard para el análisis de similitud de la composición de morfoespecies de insectos ubicadas en cuatro estaciones de monitoreo, siendo entre dos diferentes niveles altitudinales (desde los 720 m.s.n.m.m. a 1000 m.s.n.m.m.) y dos tipos de unidades de vegetación (bosque secundario y Purma alta).

Se observó que la composición de insectos en la unidad de vegetación bosque secundario a 1000 m.s.n.m.m. presenta un promedio de 20 % de su composición en común con las estaciones de muestreo restante. Se detectó el valor más alto de 31 % de similitud entre las estaciones de muestreo (Bosque secundario a 720 m.s.n.m.m. y Purma alta 720 m.s.n.m.m.). Existe sólo un 15



% de similitud de especies entre la estación Purma alta 1 000 m.s.n.m.m. con las estaciones bosque secundario a 720 m.s.n.m.m. y purma alta 720 m.s.n.m.m.

Las morfoespecies más comunes presentes en todas las estaciones de muestreo fueron: *Paraponera grandis*; *Periplaneta americana*, *Paederus* sp, *Geocoris* sp y una especie de la familia vespidae sin identificar.

### 3.3 Diversidad alfa ( $\alpha$ ) en época húmeda

**Diversidad, dominancia y equidad de morfoespecies de insectos.** Para analizar la diversidad de las morfoespecies de insectos registradas en el área de estudio realizado durante la temporada húmeda (noviembre-diciembre), se calculó la riqueza de morfoespecies, el Índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ), así como el Índice de Diversidad de Simpson (1-D) y el Índice de equidad de Pielou ( $J'$ ) para cada estación evaluada.

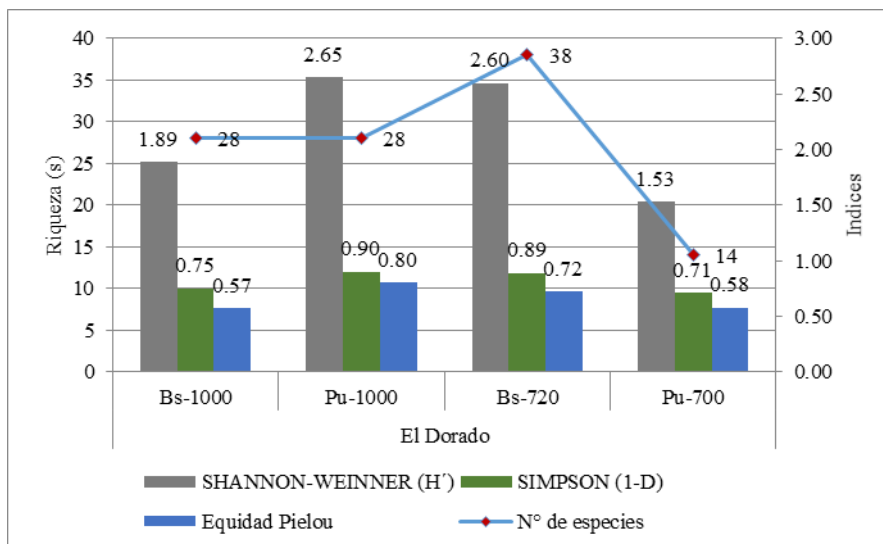
Se observó mayor riqueza de morfoespecies en bosque secundario a 720 m.s.n.m.m. con 38 especies y ubicándose en la última posición la unidad de vegetación purma alta de 720 m.s.n.m.m. con 14 especies, a su vez esta estación presento menor número de individuos.

Tal como se observa en la figura 2, en la estación purma a 1 000 m.s.n.m.m. se encuentra el mayor valor de índice de diversidad de Shannon Wiener ( $H'$ ). Las estaciones de muestreo evaluadas presentan un rango de 1,53 a 2,65, en tanto se puede concluir que presentan una diversidad baja a intermedia. El menor valor de índice se encuentra en la estación de muestreo purma alta a 720 m.s.n.m.m. con 1,53, debido a que presenta 14 especies con un número total de 564 individuos y el 45,3 % lo representa *Trigona* sp. Similar situación sucede con el bosque secundario a 1 000 m.s.n.m.m. que reportó 1 081 individuos y el 45,5 % y lo representa la especie *Formica* sp.

Según el índice de Dominancia de Simpson (1-D), se observó mayor predominancia en Purma alta 1 000 m.s.n.m.m. con 0,90; respecto a la unidad de vegetación de bosque secundario que registró 0,89. Por otra parte, se evidenció en todas las estaciones de evaluación en época húmeda registran un índice superior a 0,5 y el valor más bajo lo reporta purma alta de 720 m.s.n.m.m. con 0,71 (Whittaker, 1972).

De acuerdo a los valores del índice de Equidad de Pielou ( $J'$ ), el mayor valor de uniformidad lo reportó purma alta de 1 000 m.s.n.m.m. con 0,80. La abundancia de las morfoespecies son diferentes al resto de estaciones de muestreo al presentar el valor del índice más cercano a cero en la temporada húmeda en bosque secundario de 1 000 m.s.n.m.m. y 720 m.s.n.m.m., siendo 0,57 y 0,58 respectivamente (Tuomisto & Ruokolainen, 1998).





**Figura 2:** Valores de número de especies, diversidad ( $H'$ ), equidad ( $J'$ ) y dominancia de insectos distribuidos por estación de muestreo.

### 3.4 Diversidad beta ( $\beta$ ) en época húmeda

**Similitud de entomofauna.** Se utilizó el Índice de Jaccard para el análisis de similitud de la composición de morfoespecies de insectos, ubicadas en cuatro estaciones de monitoreo, siendo entre dos diferentes niveles altitudinales (desde los 720 m.s.n.m.m. a 1 000 m.s.n.m.m.) y dos tipos de unidades de vegetación (bosque secundario y purma).

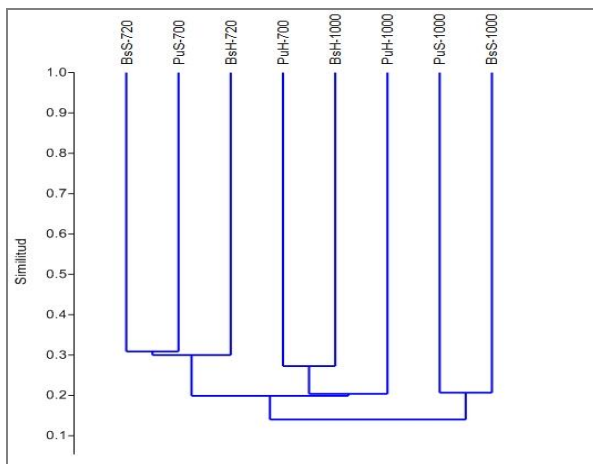
Se evidenció que la composición de artrópodos de purma 720 m.s.n.m.m. presenta sólo un 20 % de su composición en común con las estaciones de muestreo restante. Además, se detectó que el valor más alto es de 31 % de similitud entre las estaciones de muestreo (bosque secundario a 1 000 m.s.n.m.m. y purma alta 1 000 m.s.n.m.m.), viéndose mayor la influencia del nivel altitudinal que el tipo de vegetación.

Existe sólo un 17 % de similitud de especies entre la estación purma alta 1000 m.s.n.m.m. con la estación purma alta de 720 m.s.n.m.m., a pesar que ambas pertenecen al mismo tipo de unidad de vegetación. Las morfoespecies más comunes presentes en todas las estaciones de muestreo fueron: *Paraponera grandis*, *Formica* sp, *Gryllus* sp, *Periplaneta americana* y *Arenivaga* sp.

### 3.5 Diversidad beta ( $\beta$ ) en ambas épocas

**Similitud de entomofauna en ambas épocas de evaluación.** Se aplicó el Índice de Jaccard para el análisis de similitud de la composición de morfoespecies de insectos ubicadas en cuatro estaciones de monitoreo, siendo entre dos diferentes niveles altitudinales (desde los 720 m.s.n.m.m. y 1 000 m.s.n.m.m.) y dos tipos de unidades de vegetación (bosque secundario y purma alta), a su vez considerándose evaluaciones en época seca y época húmeda.

Se observa en la figura 3, que se han generado cinco grupos, de las cuales se han originado por la época de evaluación, además se observa que el nivel altitudinal a influenciado más que el tipo de vegetación sólo para el caso de época seca son los niveles altitudinales de 720 m.s.n.m.m. y 1 000 m.s.n.m.m.



**Figura 3:** Dendrograma del índice de similitud de Jaccard que muestra las relaciones de los tipos de estaciones de muestreo, basado en la composición de morfoespecies de insectos comprendido en época seca y época húmeda.

En la tabla 4, se reporta que la mayor cantidad de especies en común por la misma estación de muestreo alcanzaron un 31% entre las estaciones de muestreo bosque secundario en época húmeda a 720 m.s.n.m.m. con bosque secundario en época seca a 720 m.s.n.m.m., ante ello se observa que gran parte de las mismas especies se encuentran en esta estación de muestreo no importando la época.

Asimismo, se evidencia que la mayor cantidad de especies en común se presenta en la época húmeda entre el bosque secundario a 720 m.s.n.m.m., con bosque secundario 1000 m.s.n.m.m., alcanzando un 29 % en común de su composición. La menor cantidad de especies en común se registra entre la época seca y húmeda en la unidad de vegetación purma alta, siendo entre las estaciones de muestreo purma alta de época húmeda de 720 m.s.n.m.m. y purma de época seca de 1 000 m.s.n.m.m., alcanzando solo un 9 %.

**Tabla 4**

*Similitud de Jaccard de insectos para las estaciones de muestro evaluados*

Estación de Monitoreo	BsS 1000	PuS 1000	BsS 720	PuS 720	PuH 720	BsH 720	PuH 1000	BsH 1000
BsS-1 000	-	0,21	0,19	0,21	0,12	0,14	0,12	0,17
PuS-1 000	0,21	-	0,15	0,14	0,09	0,13	0,10	0,13
BsS-720	0,19	0,15	-	0,31	0,15	0,31	0,18	0,18
PuS-720	0,21	0,14	0,31	-	0,21	0,29	0,13	0,16
PuH-720	0,12	0,09	0,15	0,21	-	0,21	0,14	0,27
BsH-720	0,14	0,13	0,31	0,29	0,21	-	0,27	0,29
PuH-1 000	0,12	0,10	0,18	0,13	0,14	0,27	-	0,27
BsH-1 000	0,17	0,13	0,18	0,16	0,29	0,29	0,27	-

## 4 Conclusiones

Se registró un total de 187 morfoespecies, a su vez distribuidos en época seca 164 (71,62 %) y en época húmeda 65 (28,38 %). Se resalta que la mayor cantidad de morfoespecies en época seca se reportan en bosque a 1 000 m.s.n.m.m. y en época húmeda se reportan en bosque secundario a 720 m.s.n.m.m, a su vez la menor cantidad de morfoespecies se reportan en purma alta a 720 m.s.n.m.m tanto en época seca y época húmeda.

La abundancia total reportada en el presente estudio en el Centro Académico de Investigación y Ecoturismo – Biodiversidad de la Universidad Nacional San Martín –Tarapoto, reporta 5 920 individuos, distribuidos estos en época seca 2 981 (49,65 %) y en época húmeda (50,35 %).

Los resultados del presente estudio muestran cómo influye la época de evaluación, unidad de vegetación con la altitud generándose diferentes condiciones de hábitat expresada en la diversidad beta.

Las morfoespecies más comunes presentes en todas las estaciones de muestreo en época seca fueron: *Paraponera grandis*, *Blattidae* 01, *Paederus* sp, *Geocoris* sp y una especie de Vespidae no identificado, mientras que en época húmeda fueron: *Paraponera grandis*, *Formica* sp, *Gryllus* sp, *Periplaneta americana* y *Arenivaga* sp. Finalmente las morfoespecies más comunes presentes en todas las estaciones de muestreo a pesar de la época de evaluación fueron: *Paraponera grandis*, *Periplaneta americana* y *Formica* sp.

No se reportaron especies de artrópodos endémicos, amenazados o con alguna importancia socioeconómica de acuerdo a la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y legislación nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI).

## Referencias bibliográficas

- Bouza, C. N., & Covarrubias, D. (2013). Estimación del índice de diversidad de Simpson en m sitios de muestreo. *Investigación Operacional*, 26(2), 187-195.  
<http://www.invoperacional.uh.cu/index.php/InvOp/article/view/217>
- Demey, J., Vicente Villardon, J. L., Di Rienzo, J. A., & Pla, L. (2011). Medidas de distancia y similitud. En *Valoración y análisis de la diversidad funcional y su relación con los servicios ecosistémicos* (Serie Técn, pp. 47-59).  
<https://www.researchgate.net/publication/260137073>
- Krebs, C. J. (1985). *Ecología: estudio de la distribución y la abundancia* (Segunda Ed). México, D.F. : Harla.
- Magurran, A. E. (1989). *Diversidad ecológica y su medición*. Barcelona: Vedral.

- Magurran, A. E. (2004). *Measuring Biological Diversity* (Blackwell Science Ltd (ed.)). Malden, USA. <http://www.bio-nica.info/Biblioteca/Magurran2004MeasuringBiological.pdf>
- Martín Piera, F. (1999). Apuntes sobre Biodiversidad y Conservación de Insectos: Dilemas, Ficciones y ¿Soluciones? *Aracnet Boletín Electrónico de Entomología* . <http://sea-entomologia.org/aracnet/2/biodiv/>
- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad* (Pimera Edí). Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. <http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf>
- Somarriba, E. (1999). *Diversidad Shannon*. CATIE, Turrialba (Costa Rica). <http://hdl.handle.net/11554/6079>
- Sparrow, H. R., Sisk, T. D., Ehrlich, P. R., & Murphy, D. D. (1994). Techniques and Guidelines for Monitoring Neotropical Butterflies on JSTOR. *Conservation Biology*, 8(3), 800-809. <https://www.jstor.org/stable/2386521>
- Stork, N. (1995). Measuring and inventorying arthropod diversity in Temperate and Tropical forest. En T.J.B Boyle and B. Boontawe (Ed.), *Measuring and Monitoring Biodiversity in Tropical and Temperate Forests*. Bogor, Indonesia. [https://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/Books/Biodiv-n.pdf](https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/Biodiv-n.pdf)
- Tuomisto, H., & Ruokolainen, K. (1998). *Uso de especies indicadoras para determinar características del bosque y de la tierra* (T. T. Yliopisto (ed.)). Kalliola, Risto J., Geocología y desarrollo amazónico: estudio integrado en la zona de Iquitos, Perú.
- Whittaker, R. H. (1972). Evolution and Measurement of Species Diversity. *Taxon*, 21(2-3), 213-251. <https://doi.org/10.2307/1218190>

## Conflicto de intereses

Los autores declaramos que no existen conflictos de interés.

## Contribuciones de los autores

Doria-Bolaños, Manuel: Coordinación del proyecto y análisis estadísticos e interpretación.

García-Gonzales, Patricia: Toma de muestras en campo.

Fachin-Ruiz, Grecia: Redacción y parte metodológica.