



Abundancia y diversidad de lepidópteros en San Benito, Cajamarca, Perú

Abundance and diversity of lepidoptera in San Benito, Cajamarca, Perú

Aureliano Florencio Ramírez-Cruz¹; Charles Frank Saldaña-Chafloque²;
Shirley Madeleine Valderrama-Alfaro^{1,*}

¹ Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Trujillo. Av. Juan Pablo II s/n – Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú.

² Facultad de Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo. Huancavelica. Perú.

ORCID de los autores

A. F. Ramírez-Cruz: <https://orcid.org/0000-0001-7616-9580>

C. F. Saldaña-Chafloque: <https://orcid.org/0000-0001-9537-2680>

S. M. Valderrama-Alfaro: <https://orcid.org/0000-0003-2627-7377>

RESUMEN

Determinación de la abundancia y diversidad de lepidópteros de la Comunidad Andina de San Benito, Cajamarca, Perú. Se realizaron varios muestreos, utilizando para ello la técnica del transecto de 500 m lineales, con una periodicidad mensual durante todo el 2021, en las zonas ribereñas y vegetaciones aledañas. El material fue disecado y estudiado en el laboratorio de entomología de la Universidad Nacional de Trujillo. Se realizaron los análisis de abundancia y diversidad de las especies de lepidópteros. Se registraron 206 individuos, correspondientes a 7 familias, 9 subfamilias, 6 tribus pertenecientes y 20 especies. También se reporta que las familias con el mayor número de especies son la Nymphalidae con 9 especies y Pieridae con 5 especies. Se determinó que el índice de Simpson (0,94) representa una alta diversidad de especies, Índice de Shannon – Wiener (2,81) representa una mediana diversidad de especies y el Índice de Margalef (5,06) representado una alta diversidad de especies de lepidópteros. Las especies más abundantes son las representantes de la familia Nymphalidae. Los índices de diversidad representan de mediana a alta diversidad de especies de lepidópteros.

Palabras clave: Abundancia; diversidad; lepidópteros; San Benito; Cajamarca.

ABSTRACT

Determination of the abundance and diversity of Lepidoptera in the Andean Community of San Benito, Cajamarca, Peru. Several samplings were carried out, using the 500 linear m transect technique, with a monthly frequency throughout 2021, in the riparian areas and surrounding vegetation. The material was dissected and studied in the entomology laboratory of the National University of Trujillo. The analyzes of abundance and diversity of the Lepidoptera species were carried out. 206 individuals were registered, corresponding to 7 families, 9 subfamilies, 6 belonging tribes and 20 species. It is also reported that the families with the highest number of species are the Nymphalidae with 9 species and Pieridae with 5 species. it was determined that the Simpson index (0.94) represents a high diversity of species, the Shannon-Wiener index (2.81) represents a medium diversity of species and the Margalef index (5.06) represents a high diversity of lepidoptera species. The most abundant species are the representatives of the Nymphalidae family. The diversity indices represent a high, medium and high diversity of Lepidoptera species.

Keywords: Abundance; diversity; Lepidoptera; San Benito; Cajamarca.

1. Introducción

Los lepidópteros se consideran el segundo orden de la Clase Insecta más abundante y diversa de los ecosistemas terrestres. El término mariposa se usa a menudo para referirse a especies que vuelan durante el día y por tener antenas que terminan en un clavo; las polillas, son las especies más comunes que vuelan de noche y se caracterizan por tener antenas muy diferentes (Bibas et al., 2020; Lamas, 2000; Nakahara et al., 2020). Los lepidópteros proveen grandes beneficios ecológicos en los diversos hábitats, como ser el primer eslabón en la cadena trófica, como polinizadores e indicadores biológicos de calidad en los ecosistemas naturales (Aguilera et al., 2019; Vásquez et al., 2017).

Existen más de 250000 especies de lepidópteros en el mundo, siendo descritas por diversos estudios alrededor de 150000 especies. La región Neotropical, muestra una gran diversidad de lepidópteros (alrededor de 35%); aproximadamente el 42% de las mariposas diurnas se encuentran en el Neotrópico (Ashfaq et al., 2017; Farfán, 2018; Lamas et al., 2021). Perú es uno de los países que cuenta con áreas prioritarias para la conservación ya que tiene un alto índice de diversidad de especies y endemismo; una de esta biodiversidad son los lepidópteros. Asimismo, existen gran variedad de trabajos de investigación de lepidópteros fundamentalmente en Ucayali, Madre de Dios, Cajamarca, Loreto, Junín, Huánuco, Puno y Amazonas, en lugares donde se han producido reducido impacto a causa del ser humano (Farfán, 2018; Farfán et al., 2020; Levi et al., 2017).

Los lepidópteros en Perú son continuamente amenazados debido a que la mayoría de los ecosistemas actuales están sujetos a una o más formas de perturbación antropogénica, especialmente contaminación y acidificación, modificación y fragmentación del hábitat e invasiones de especies introducidas (Cerdeña et al., 2014; Levi et al., 2017). Dada la escala espacial generalizada y temporal rápida de los cambios ambientales antropogénicos actuales, se necesitan métodos para elegir especies o conjuntos de especies apropiados para establecer prioridades de conservación y monitorear las respuestas bióticas al cambio ambiental local y global; donde son amenazados los hábitats de los lepidópteros y la diversidad se puede minimizar llevando a cabo una gestión de la conservación diseñada después de seguimiento de la diversidad, abundancia y distribución (Guzman & Vásquez, 2018; Kremen, 1992; Sajjad et al., 2020). Además, la

condición del hábitat y la ecología de los lepidópteros también son factores importantes que se deben conocer antes de los esfuerzos de conservación (Kremen, 1992; Moraes et al., 2021).

La diversidad de los lepidópteros puede incrementarse aumentando la variabilidad y disponibilidad de plantas de néctar y plantas forrajeras para larvas (Palacios-Mayoral et al., 2018; Valencia-Montoya et al., 2021). La desaparición de las plantas alimenticias de larvas puede conducir a la extinción de estos y los factores abióticos como la temperatura, la humedad y la intensidad de la luz afectan la diversidad de los lepidópteros (Grados et al., 2021; Vásquez-Bardales et al., 2021). El aumento de la temperatura y la intensidad de la luz afectan positivamente la diversidad, abundancia y distribución de los lepidópteros (Murgas et al., 2017).

En tal sentido, la presente investigación tuvo como objetivo determinar la abundancia y diversidad de lepidópteros de la Comunidad Andina de San Benito, Cajamarca, Perú.

2. Materiales y métodos

Lugar de ejecución

El presente estudio se realizó en la comunidad andina de San Benito, con una superficie de 466,6 km², perteneciente a la provincia de Contumaza, del departamento de Cajamarca, ubicada en las coordenadas geográficas 07°25'30'' Latitud Sur, 78°55'38'' Longitud Oeste y 1373 m.s.n.m. de altitud.

Técnicas de muestreo

Se realizaron muestreos, utilizando la técnica del transecto, con una periodicidad mensual durante el 2021, en las zonas ribereñas y vegetaciones aledañas de la comunidad andina de San Benito (Tabla 1). Se realizaron 7 transectos o unidades de muestreo (UM) de 500 m lineales, abarcado toda la comunidad andina de San Benito.

Tabla 1

Puntos de muestreo de lepidópteros, comunidad andina de San Benito, Cajamarca

Unidades de muestreo (UM)	Coordenadas geográficas	
	Latitud Sur	Longitud Oeste
UM 1	7°28'37,0"	79°02'52,4"
UM 2	7°27'26,5"	79°00'59,6"
UM 3	7°24'47,2"	78°58'21,4"
UM 4	7°26'25,3"	78°55'13,5"
UM 5	7°24'47,2"	78°52'32,9"
UM 6	7°31'14,5"	78°52'05,7"
UM 7	7°24'21,5"	78°54'11,7"

Técnicas de recolección

La recolección de lepidópteros se realizó con redes entomológicas manuales y trampas de luz. La red entomológica, fabricada con un aro de metal de 20 cm de radio, con un cono de 1 m de tela tul, terminado la punta de este cono de forma de redondeada; el mango de la red compuesto por 6 secciones de 60 cm cada una; al unirse toda la estructura fue de 4 m de largo (Andrade-C et al., 2013).

El muestreo, se realizó durante una semana por cada mes en el transcurso de un año de 7:00 hasta 12:00 horas y por la tarde desde las 14:00 hasta 16:30 horas. Las muestras capturadas fueron colocadas en sobres entomológicos para su traslado al laboratorio de entomología de la Universidad Nacional de Trujillo. En cada transecto se instaló una estación de muestreo de dos trampas de luz, utilizando por cada trampa una lámpara de luz mixta de 250 watts, un generador portátil como fuente de poder y un soporte circular con tela blanca. La trampa de luz fue utilizada entre las 6:30 pm hasta las 2:00 am del día siguiente. Para la mayor eficiencia de las trampas de luz, el trabajo de campo fue en el período de luna nueva.

Técnicas de preservación

El material fue disecado y estudiado en el laboratorio de entomología de la Universidad Nacional de Trujillo. Las estructuras morfológicas de la cabeza y los genitales se examinaron bajo un microscopio estereoscópico Olympus. La separación de los esqueletos quitinosos de los genitales se efectuó mediante la degradación de los tejidos blandos con una solución caliente de KOH al 10% y se preservaron en viales de glicerina. Las fotos de los adultos se tomaron con una cámara digital CANON Power Shox 65 HS. En las descripciones de los diseños alares se utilizaron las siguientes abreviaciones: DAA: cara dorsal del ala anterior; DAP: cara dorsal del ala posterior; VAA: cara ventral del ala anterior; VAP: cara ventral del ala posterior (Andrade-C et al., 2013).

Determinación taxonómica

Se llevó a cabo en el laboratorio de entomología de la Universidad Nacional de Trujillo, utilizando claves taxonómicas e investigaciones de especialistas para determinación taxonómica de lepidópteros.

Análisis de datos

En la abundancia se denomina como absoluta a la cantidad de individuos de cada especie presentes en la superficie de las 7 unidades de muestreo; y, la abundancia relativa, es la composición porcentual de cada especie (López-Hernández et al., 2017).

En la Diversidad, se utilizó el índice de Margalef, la cual considera la distribución numérica de los individuos de las diversas especies de lepidópteros presentes en el estudio; índice de Simpson, nos da a conocer la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una comunidad infinitamente mayor sean de la misma especie; y, el índice de Shannon-Wiener; es un logaritmo que expresa la diversidad de especies independientes de su medio. Estimados utilizando el programa Past 4.03 (Castellanos-Bolaños et al., 2008; Magurran, 2004; Shannon & Weaver, 1964).

3. Resultados y discusión

Se registraron 206 individuos, correspondientes a 7 familias, 9 subfamilias, 6 tribus pertenecientes y 20 especies, de las cuales *Vanessa braziliensis* MOORE (n=11), *Junonia evarete* CRAMER (n=13), *Danas gilipus* CRAMER (n=13), *Heliconius clysonymus* LATREILLE (n=15), *Phoebis argante* FABRICIUS (n=15), *Phoebis sennae* LINNAEUS (n=16), *Ascia monuste* LINNAEUS (n=11), *Urbanus proteus* LINNAEUS (n=13), *Urbanus dorantes* STOLL (n=10), *Pseudolycaena marsyas* LINNAEUS (n=10), *Rhetus periander* CRAMER (n=10) y *Papilio paeon* BOISDUVAL (n=14) son las más abundantes en la comunidad andina de San Benito.

La diversidad de mariposas encontrada en la comunidad andina de San Benito y alrededores fue muy notoria en las diferentes épocas de muestreo. Los campos de la zona muestreada poseen una vegetación muy heterogénea, con bosques primarios (partes altas) e intervenidos (parte baja), los cuales colindan con el Sendero del centro poblado. Esta heterogeneidad favorece y puede mantener una alta diversidad de mariposas (Brown & Freitas, 2002). En la comunidad andina de San Benito, siendo una zona con influencia humana, se evidenció notable diferencia con su alrededor. Además, fue evidente la observación de una diversidad de especies de lepidópteros comunes de las zonas perturbadas, conservadas y urbanas (Ramírez-Restrepo et al., 2007).

Se reporta que las familias con el mayor número de especies son la Nymphalidae con 9 especies y Pieridae con 5 especies, representado 40,3% y 28,2% de capturas respectivamente; y, las familias con menor número de especies fueron Hesperidae con 2 especies, Lycaenidae, Riodinidae, Papilionidae y Noctuidae, con 1 especie cada uno (Tabla 2).

Tabla 2

Composición taxonómica y abundancia de especies de lepidópteros, comunidad andina de San Benito, Cajamarca

Familia	Sub familia	Tribu	Nombre científico	UNIDADES DE MUESTREO							ABUNDANCIA	
				UM1	UM2	UM3	UM4	UM5	UM6	UM7	n	(%)
NYMPHALIDAE (S=9; N=83)	Acraeinae	Acraeini	<i>Actinote arteas</i> DOUBLEDAY, 1847	1	0	2	0	1	0	1	5	2,4%
	-	-	<i>Adelpha iphiclus</i> LINNAEUS, 1758	0	1	1	1	1	1	1	6	2,9%
	Nymphalinae	Nymphalini	<i>Vanessa braziliensis</i> MOORE, 1883	0	2	1	3	3	1	1	11	5,3%
	-	-	<i>Junonia evarete</i> CRAMER, 1779	1	1	4	2	3	0	2	13	6,3%
	-	-	<i>Eueides isabella</i> STOLL, 1781	2	0	1	1	1	1	1	7	3,4%
	-	Danaini	<i>Danas gilipus</i> CRAMER, 1775	1	1	3	3	3	1	1	13	6,3%
	-	-	<i>Hamadryas feronia</i> LINNAEUS, 1758	0	0	1	1	1	1	1	5	2,4%
	Heliconiinae	-	<i>Heliconius clysonymus</i> LATREILLE 1817	3	2	3	2	2	2	1	15	7,3%
Nymphalinae	Melitaeini	<i>Anthanassa tulcis</i> H. BATES, 1864	2	1	1	1	1	1	1	8	3,9%	
PIERIDAE (S=5; N=58)	Coliadinae	-	<i>Phoebis argante</i> FABRICIUS, 1775	2	2	3	3	2	2	1	15	7,3%
	-	-	<i>Phoebis sennae</i> LINNAEUS, 1758	2	3	3	3	2	2	1	16	7,8%
	Coliadinae	-	<i>Eurema deva</i> DOUBLEDAY, 1847	0	1	1	2	1	1	1	7	3,4%
	Pierinae	-	<i>Ascia monuste</i> LINNAEUS, 1764	0	0	3	2	2	2	2	11	5,3%
	Dismorphiinae	-	<i>Dismorphia nemesis</i> LATREILLE, 1813	1	1	2	1	2	1	1	9	4,4%
HESPERIDAE (S=2; N=23)	Eudaminae	-	<i>Urbanus proteus</i> LINNAEUS, 1758	1	2	3	2	2	2	1	13	6,3%
	-	-	<i>Urbanus dorantes</i> STOLL, 1790	2	2	2	1	2	1	0	10	4,9%
LYCAENIDAE (S=1; N=10)	Theclinae	Eumaeini	<i>Pseudolycaena marsyas</i> LINNAEUS, 1758	1	2	1	2	2	1	1	10	4,9%
RIODINIDAE (S=1; N=10)	Riodininae	Riodinini	<i>Rhetus periander</i> CRAMER, 1777	2	1	2	1	2	0	2	10	4,9%
PAPILIONIDAE (S=1; N=14)	-	-	<i>Papilio paeon</i> BOISDUVAL, 1836	1	2	2	3	2	2	2	14	6,8%
NOCTUIDAE (S=1; N=8)	-	-	<i>Catocala nympheae</i> ESPER, 1787	1	1	2	1	1	1	1	8	3,9%
TOTAL											206	100%



Las especies que más abundaron en el presente estudio fueron las representantes de la familia Nymphalidae con 40,3%, siendo las especies más abundantes *Vanessa braziliensis* (5,3%), *Junonia evarete* (6,3%), *Danas gilipus* (6,3%) y *Heliconius clysonymus* (7,3%); seguida de la familia Pieridae con 28,2%, siendo sus especies más abundantes *Phoebis argante* (7,3%), *Phoebis sennae* (7,8%) y *Ascia monuste* (5,3%); asimismo, las familias que presentan baja abundancia fueron Hesperidae, Lycaenidae, Riodinidae, Papilionidae y Noctuidae con 11,2%, 4,9%, 4,9%, 6,8% y 3,9% respectivamente. Sin embargo, la gran abundancia de la familia Nymphalidae, puede estar vinculada por el motivo que la mencionada familia cuenta con un elevado número de subfamilias, géneros y especies (Palacios-Mayoral et al., 2018). Añadido a esto, la riqueza de esta familia, se puede relacionar con la elevada disponibilidad de hospederos vegetales como las familias Heliconiaceae, Maranthaceae y Arecaceae (Palacios & Constantino, 2006), punto de vista que coincidimos, dado que los Nymphalidae tuvo una mayor presencia en los hábitats muestreados. Asimismo, los Nymphalidae representa alrededor del 31% de mariposas diurnas del Neotrópico y el 30% lepidópteros presentes en Colombia (Lamas, 2000; Vásquez et al., 2017; Villalobos-Moreno et al., 2020). Cabe indicar que los Nymphalidae se caracterizan por frecuentar las superficies abiertas e intervenidas por el ser humano; las otras especies abundantes son frecuentes en diversos paisajes, donde se encuentran las plantas hospederas de larvas y adultos de lepidópteros (Braby & Lamas, 2020; Cerdeña et al., 2014; Matos-Maraví et al., 2019). Las diferencias halladas en la diversidad de los lepidópteros en la superficie de estudio, podría deberse a los pequeños hábitats a causa de la abundancia de los recursos alimenticios tanto para las larvas y adultos de las especies de lepidópteros; siendo estos factores preponderantes en la diversidad de especies de lepidópteros de la comunidad andina de San Benito (Ramírez-Restrepo et al., 2007; Yamamoto et al., 2007). Por ello, se debe hacer un estudio sistemático que, además de completar el inventario, incluya simultáneamente variables de las zonas relacionadas con esos factores.

El reducido número de especies de las demás familias, en especial la Papilionidae, posiblemente pueda ser por la poca vegetación hospedera representante de los Aristolochiaceae (Villalobos-

Moreno et al., 2020) también añaden la posibilidad de los sesgos de las colectas a causa del color opaco que tienen la mayor parte de las especies Riodinidae, que tienden a ocultarse en la vegetación del bosque, teniendo presente que algunas especies habitan en los lugares elevados del dosel y suelen pasar desapercibidos (Vargas-Zapata et al., 2012).

De las especies abundantes como *Adelpha iphiclus* es relacionada por su amplia extensión del género *Adelpha*, donde sus especies habitan una diversidad de ambientes como los antropogénicos, hábitat no perturbados y bosques húmedos, motivo por el cual son considerados como bioindicadores de calidad de los ecosistemas, empleados ampliamente en investigaciones sobre diversidad y conservación (Dominguez, 2016).

La abundancia de *Heliconius clysonymus*, en los hábitats muestreados nos señala que tolera las variaciones de las plantas hospederas y factores abióticos del medio. Vargas-Zapata et al. (2012) indican que las épocas de elevadas precipitaciones y las variaciones de temperatura, benefician el proceso de floración y brindan un amplio suministro de alimento para los lepidópteros, repercutiendo de esta manera el establecimiento de las especies representantes del género *Heliconius* (Hay-Roe, 2008). Según el promedio de los índices de diversidad, se determinó que el índice de Simpson (0,94) representa una alta diversidad de especies, Índice de Shannon – Wiener (2,81) representa una mediana diversidad de especies y el Índice de Margalef (5,06) representado una alta diversidad de especies de lepidópteros de la comunidad andina de San Benito (Tabla 3).

Tabla 3

Índices de diversidad de especies de lepidópteros, comunidad andina de San Benito, Cajamarca

Indicadores de diversidad	UM1	UM2	UM3	UM4	UM5	UM6	UM7	Promedio
Simpson_1-D	0,92	0,93	0,94	0,94	0,94	0,93	0,94	0,94
Shannon_H	2,63	2,70	2,89	2,85	2,92	2,77	2,89	2,81
Margalef	4,47	4,66	5,12	5,06	5,30	5,10	5,74	5,06

Los índices de Simpson (0,94), Shannon – Wiener (2,81) y Margalef (5,06), representan un alta, mediana y alta diversidad de especies de lepidópteros (Castellanos-Bolaños et al., 2008; Magurran, 2004; Shannon & Weaver, 1964) respectivamente de la

comunidad San Benito; lo cual es evidenciado en las colectas de la presente investigación.

Los lepidópteros son especies que se adaptaron a coexistir con los seres humanos, si las condiciones del medio son las pertinentes (Brown & Freitas, 2002), como el desarrollo sostenible y sustentable de los hábitats, existencia de bosques protegidos por el Estado y el incremento de la vegetación acorde al lugar para la conservación de la diversidad de las especies de lepidópteros en la comunidad andina de San Benito. Asimismo, la comunidad andina de San Benito se encuentra ubicada en la región de

Cajamarca, que presenta un alto potencial agro turístico, de modo que es posible integrar el conocimiento de las especies de lepidópteros, con la población humana residente y foránea, y de este modo, contribuir con una mayor conciencia sobre el valor intrínseco de todas las especies silvestres.

A continuación, se detalla las características más importantes de las especies halladas (Figura 1) (Braby & Lamas, 2020; Lamas et al., 2021; Matos-Maraví et al., 2019; Mehra et al., 2018; Mitter et al., 2017; Ramos-González et al., 2018; Sajjad et al., 2020; Shirvani & Rashki, 2019; Teng & Wang, 2019):

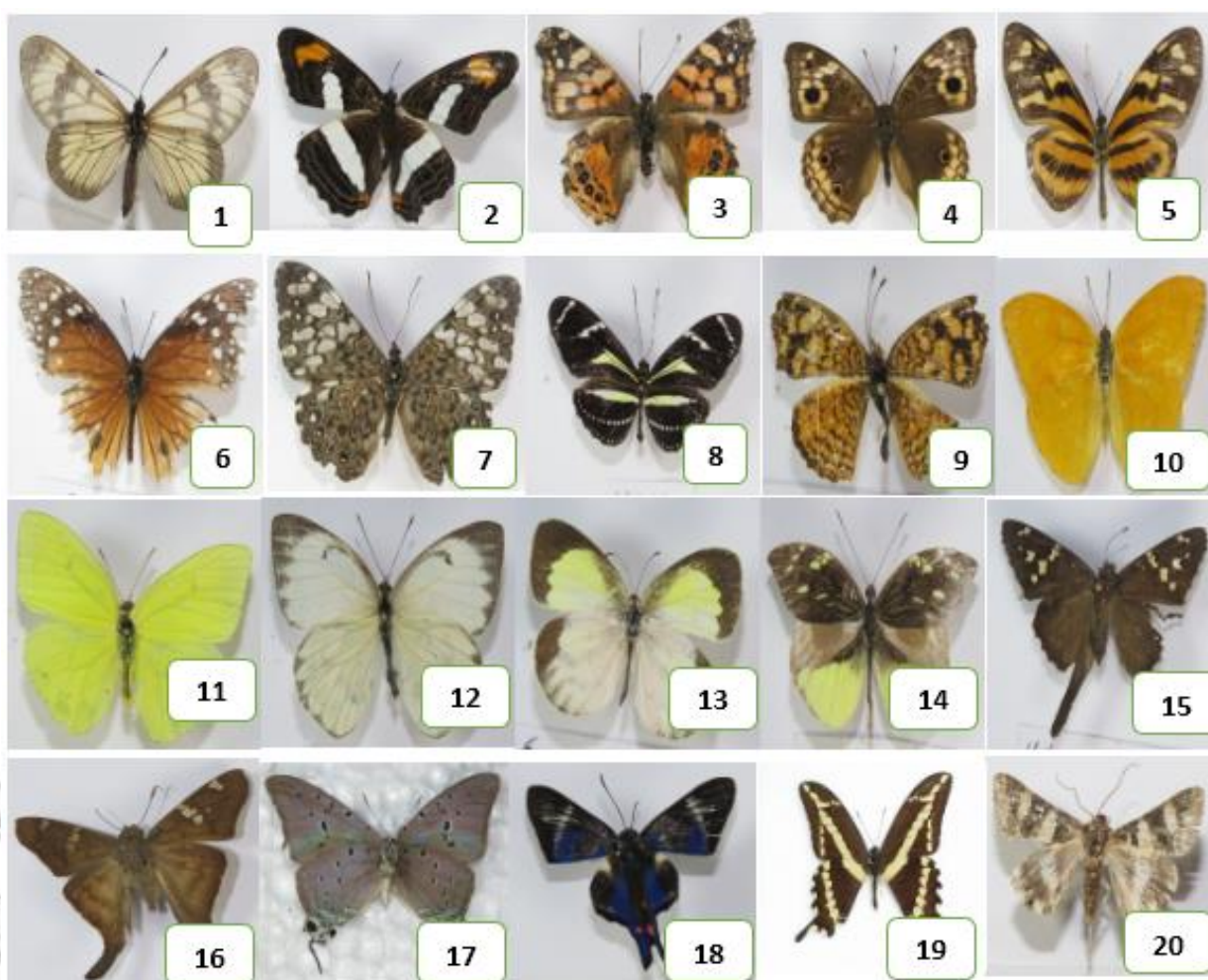


Figura 1. Registro fotográfico de las especies de lepidópteros de la comunidad andina de San Benito. 2021. *Actinote anteas* (1), *Adelpha iphicles* (2), *Vanessa braziliensis* (3), *Junonia evarete* (4), *Eueides isabella* (5), *Danas gilipus* (6), *Hamadryas feronia* (7), *Heliconius clysonymus* (8), *Anthanassa tulcis* (9), *Phoebis argante* (10), *Phoebis sennae* (11), *Eurema deva* (12), *Ascia monuste* (13), *Dismorphia nemesis* (14), *Urbanus proteus* (15), *Urbanus dorantes* (16), *Pseudolycaena marsyas* (17), *Rhetus periander* (18), *Papilio paeon* (19) y *Catocala nymphaea* (20).

Actinote antea DOUBLEDAY, 1847. Presenta un patrón de bandas rojas o anaranjadas en las alas anteriores. Alas a menudo tienen una apariencia translúcida y brillante. Considerado como modelo tóxico que forman parte de un complejo anillo de mimetismo batesiano/ mulleriano.

Adelpha iphiclus LINNAEUS, 1758. La envergadura es de aproximadamente 47 mm. Los machos adultos se involucran en un charco de barro. Los adultos de ambos sexos se alimentan de frutas demasiado maduras de mango, pero también se ha observado alimentándose del néctar de las flores. Las larvas se alimentan de especies de *Uncaria sp.*, de las puntas de las hojas. Construye una cadena de excrementos a lo largo del nervio central.

Vanessa braziliensis MOORE, 1883. Mariposa de tamaño mediano. Color rosado-anaranjado-pardusca con manchas irregulares, negro y blanco en la parte superior, y tienen partes inferiores crípticas jaspeadas en verde oliva y gris, con dos ocelos post-medianos de diferentes tamaños en las alas posteriores.

Junonia evarete CRAMER, 1779. Envergadura entre 4,5 – 5,7 cm. Sexos similares. Ala anterior de color café oscuro, con dos manchitas anaranjadas en la celda discal. En el área marginal y postmedia una franja irregular de color anaranjado con un ocelo de color negro con pupila celeste. Ala posterior de color café oscuro, con dos ocelos de color negro con pupila celeste y anillo amarillo, con una franja anaranjada angosta en el área marginal.

Eueides isabella STOLL, 1781. Parte superior de las alas es de color marrón oscuro, con bandas anaranjadas y manchas amarillas en los bordes de las alas anteriores. La parte inferior de las alas es bastante similar a las partes superiores, pero los bordes de las alas posteriores presentan una serie de manchas azules.

Danas gilipus CRAMER, 1775. De color anaranjado o marrón, con bordes de las alas negras y pequeñas puntas blancas hacia adelante en la superficie del ala dorsal, la superficie ventral del ala es rojiza muy similar a la superficie dorsal. Las alas posteriores en la superficie ventral las venas son negras con manchas blancas y borde negro.

Hamadryas feronia LINNAEUS, 1758. Parte superior del ala anterior como un mosaico de color blanco, marrón y gris azulado, con una hilera de pequeñas manchas oculares paralelas al margen externo; una pequeña barra roja ocupa la celda discal. La parte

superior de las alas posteriores es similar, pero con pocos manchas blancas y grandes manchas oculares. La parte inferior del ala anterior es blanca con marcas oscuras, una pequeña barra roja y una mancha sub marginal negra, y la parte inferior es blanca o de color marrón-blanquecino, con manchas oscuras y anillos azules con manchas oculares más grandes en el margen posterior.

Heliconius clysonymus LATREILLE 1817. Envergadura alar de 7 - 8 cm. Color marrón oscuro a negro con rayas amarillas. Se distingue de todas las demás especies por la ancha banda medial roja en las alas posteriores. Longitud de proyección: 37- 42 mm. (De Vries, 1997).

Anthanassa tulcis H. BATES, 1864. Expansión alar 3,2 – 3,5 cm. Margen externo de la punta del ala está ligeramente dentada. La parte superior es negro con marcas blancas. Ala posterior con amplia banda mediana blanca.

Phoebis argante FABRICIUS, 1775. Todas las especies de *Phoebis* son sexualmente dimórficas. Los machos son de color amarillo brillante arriba, con un parche grueso de escamas androconiales mate alrededor de la célula anterior. Las hembras son más pálidas en ambas superficies de las alas. Parte inferior de la cabeza y el cuerpo amarillo mostaza. Cabeza marrón y abdomen amarillo pálido dorsalmente. Parte superior del tórax negro con escaso cabello blanco amarillento. Antenas marrones. Ojos bicolors, marrones sobre amarillo debajo. Probóscide negra. Patas amarillas.

Phoebis sennae LINNAEUS, 1758. Ambos sexos difieren entre sí. El ala frontal (AF) del macho es amarilla sin ninguna marca. El color de la hembra es amarillo-anaranjado con puntos marrones en el margen del ala y tiene un punto marrón prominente al final del AFS. En el área dorsal el macho es amarillo y a veces posee marcas blancas rodeadas por bordes marrones. En la hembra los puntos marrones tienden a ser más oscuros que en el macho.

Eurema deva DOUBLEDAY, 1847. Mariposas de tamaño relativamente pequeñas, de color amarillo con el ápice pardo oscuro-negruzco, en la cara dorsal de ala anterior. En la cara ventral tiene como un guion pardo-rojizo.

Ascia monuste LINNAEUS, 1764. Adulto totalmente diurno Superficie superior es blanco del ala anterior con un patrón de zigzag negro en el margen exterior. La forma femenina de la estación seca se

asemeja al macho con un patrón de zigzag negro más pesado y una pequeña mancha negra en la celda del ala. La hembra de la estación húmeda se oscurece con escamas negras arriba y abajo.

Dismorphia nemesis LATREILLE, 1813. Expansión alar de 55 – 65 mm. Adultos son sexualmente dimorfos. El macho presenta puntos apicales más grandes y con mayor tendencia a fusionarse, mancha subocelar pos discal bien formada. La extensión del margen posterior amarillo en alas posteriores, la banda infra discal negra es estrecha. Margen posterior de las alas posteriores es ligeramente cóncavo en M3 y Cu2.

Urbanus proteus LINNAEUS, 1758. Color marrón oscuro, alas posteriores alargadas. Alas anteriores son marrón con unas bandas blancas por arriba y verde iridiscente cerca del centro. Cabeza grande, ojos prominentes. Cabeza tórax y abdomen poseen escamas verdes. Alas posteriores de color marrón oscuro mezclado con violeta claro y bandas blancas. La hembra es más grande que el macho.

Urbanus dorantes STOLL, 1790. Cola con manchas doradas. Ala anterior de 22 mm, cola de 10 mm, vuelo saltarín, en matorral florido claro de bosque.

Pseudolycaena marsyas LINNAEUS, 1758. El azul de Cambridge tiene una envergadura de 40-50 mm. Falsa cabeza falsa El lado superior de las alas se extiende entre un cobalto brillante azul a turquesa mientras que la parte inferior aparece gris con puntos negros dispersos. Esta especie exhibe dimorfismo sexual (donde los machos y las hembras son diferentes en apariencia); los machos son más grandes que las hembras y son de color azul más oscuro, mientras que las hembras puede ser tan claro como un verde pálido. A diferencia de los machos, las hembras tienen alas redondeadas en el ápices, sin embargo, ambos sexos tienen en las alas posteriores con cola y con una mancha negra. cerca en tanto superior como inferior.

Rhetus periander CRAMER, 1777. Palpos cortos y brillo azul en la superficie superior de las alas. *Rhetus* están estrechamente relacionados con *Ancyluris* y tienen una forma de ala muy similar. En *Ancyluris*, sin embargo, hay una iridiscencia azul en la parte inferior de las alas, pero no en la parte superior.

Papilio paeon BOISDUVAL, 1836. Mariposa muy llamativa y grande de 8 cm de longitud, 12 cm de expansión alar, de color marrón oscuro y amarillo intenso a manera de manchas redondeadas que se

suceden unas de otras. El ala posterior termina en una prolongación a manera de cola en forma espatulada.

Catocala nymphaea ESPER, 1787. Mide 5 cm de envergadura alar. En posición de reposo se observa solo el dorso de las alas anteriores con su dibujo de varios tonos oscuros, que le sirve para camuflarse de manera perfecta sobre las cortezas de los árboles. Cuando las alas anteriores se desplazan, se observa las alas posteriores coloreadas de anaranjado contrastando con bandas negras. Cuerpo grueso y piloso, de color oscuro similar al de las alas anteriores. Las antenas son cortas y estrechas. No se distingue fácilmente entre los sexos.

4. Conclusiones

De acuerdo al estudio sobre la determinación taxonómica de lepidópteros en la comunidad andina de San Benito, se logró identificar siete familias: Nymphalidae, Pieridae, Hesperidae, Papilionidae, Riodinidae, Lycaenidae y Noctuidae; nueve sub familias: Nymphalinae, Heliconinae, Acraeinae, Disphorminae, Colladinae, Pierinae, Eudaniinae, Riodininae, Teclinae y seis tribus: Melitaeini, Danaini, Nymphalini, Acraeini, Riodinini y Eumaeini. Además de veinte especies *Actinote antea*s, *Adelpha iphiclus*., *Vanessa braziliensis*, *Junonia evarete*, *Eueides isabella*, *Danas gilipus*, *Hamadryas feronia*, *Heliconius clysonymus*, *Anthanassa tulcis*, *Phoebis argante*, *Phoebis sennae*, *Eurema deva*, *Ascia monuste*, *Dismorphia nemesis*, *Urbanus proteus*, *Urbanus Dorantes*, *Pseudolycaena marsyas*, *Rhetus periander*, *Papilio paeon* y *Catocala nymphaea* de lepidópteros asociados al follaje de la vegetación nativa de la zona.

Las familias con el mayor número de especies son la Nymphalidae con 9 especies y Pieridae con 5 especies, representado 40,3% y 28,2% de capturas respectivamente.

Los índices de diversidad representan de mediana a alta diversidad de especies de lepidópteros.

Referencias bibliográficas

- Aguilera, G., Ekroos, J., Persson, A., Pettersson, L., & Öckinger, E. (2019). Intensive management reduces butterfly diversity over time in urban green spaces. *Urban Ecosystems*, 22(2), 335–344.
- Andrade-C, M., Henao, E., & Triviño, P. (2013). Técnicas y procesamiento para la recolección, preservación y conservación. (Lepidoptera: Hesperoidea-Papilionoidea). *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 37(144), 311–325.
- Ashfaq, M., Akhtar, S., Rafi, M., Mansoor, S., & Hebert, P. (2017). Mapping global biodiversity connections with DNA barcodes: Lepidoptera of Pakistan. *PLoS ONE*, 12(3), 1–13.
- Bibas, E., Herwina, H., Dahelmi, Janra, M., & Amanda, A. (2020). Diversity of butterfly species (Lepidoptera: Rhopalocera) attracted to carrion trap at harau valley nature reserve. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 757(1), 2–10.

- Braby, M., & Lamas, G. (2020). Protected taxonomic status for *Papilio harpalyce* Donovan, 1805 (Lepidoptera: Pieridae), a junior primary homonym of *Papilio harpalyce* Cramer, 1777 (Lepidoptera: Nymphalidae). *Australian Entomologist*, 47(3), 177–182.
- Brown, K., & Freitas, A. (2002). Butterfly communities of urban forest fragments in Campinas, São Paulo, Brazil: Structure, instability, environmental correlates, and conservation. *Journal of Insect Conservation*, 6(4), 217–231.
- Castellanos-Bolaños, J., Treviño-Garza, E., Aguirre-Calderón, O., Jiménez-Pérez, J., Musalem-Santiago, M., & López-Aguillón, R. (2008). Estructura de bosques de pino pátula bajo manejo en Ixtlán de Juárez, Oaxaca. *Madera y Bosques*, 14(2), 51–63.
- Cerdeña, J., Wilhelm, T., & Zacca, T. (2014). Mariposas altoandinas del sur del Perú, I. Satyrinae de la puna xerofítica, con la descripción de dos nuevos taxones y tres nuevos registros para Perú (Lepidoptera: Nymphalidae). *Revista Peruana de Biología*, 21(3), 213–222.
- Dominguez, K. (2016). *Sistemática y distribución del género Adelpha Hübner [1819] (Lepidoptera: Nymphalidae: Limenitidinae) en Colombia* [Universidad Nacional de Colombia].
- Farfán, J. (2018). Mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) de Arequipa, Perú: Lista preliminar con dos nuevos registros para Perú. *Revista Peruana de Biología*, 25(4), 357–370.
- Farfán, J., Lamas, G., & Cerdeña, J. (2020). A new species of *Mathania* Oberthür, 1890 from Peru (Lepidoptera, Pieridae). *Zootaxa*, 31, 4758.
- Grados, J., López, E., Olanda, E., Mojarovich, M., & Cerdeña, J. (2021). Estudio preliminar de los Arctiinae (Lepidoptera: Erebididae) del departamento de Arequipa, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 28(1), 1–10.
- Guzman, R., & Vásquez, R. (2018). Diversidad de esfinges (Lepidoptera: Sphingidae) en el valle del río Rímac – provincia de Lima, Huarochiri y Cañete, Lima, Perú. *Sagasteguiana*, 6(2), 91–104.
- Hay-Roe, M. (2008). Races of *Heliconius erato* (Nymphalidae: Heliconiinae) found on different sides of the Andes show wing size differences. *Florida Entomologist*, 91(4), 711–712.
- Kremen, C. (1992). Assessing the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring. *Ecological Applications*, 2(2), 203–217.
- Lamas, G. (2000). Estado actual del conocimiento de la sistemática de los lepidópteros, con especial referencia a la región neotropical. *Neotropical*, 1(1), 253–260.
- Lamas, G., McInnis, M., Busby, R., & Robbins, R. (2021). The lycaenid butterfly fauna (Lepidoptera) of Cosñipata, Peru: annotated checklist, elevational patterns, and rarity. *Insecta Mundi*, 1(34), 3–36.
- Levi, Y., Rios, W., Cáceres, Z., & Cáceres, E. (2017). Mariposas Diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) En Áreas Cultivadas Y Bosques Intervenidos En Tingo María, Perú. *Investigación y Amazonia*, 7(4), 14–21.
- López-Hernández, J., Aguirre-Calderón, O., Alanís-Rodríguez, E., Monarrez-Gonzalez, J., González-Tagle, M., & Jiménez-Pérez, J. (2017). Composición and diversidad de especies forestales en bosques templados de Puebla, México. *Madera y Bosques*, 23(1), 39–51.
- Magurran, A. (2004). *Measuring Biological Diversity*. In Blackwell Science Ltd (Ed.), *Blackwell Publishing* (First edit). Blackwell Publishing.
- Matos-Maraví, P., Wahlberg, N., Antonelli, A., & Penz, C. (2019). Species limits in butterflies (Lepidoptera: Nymphalidae): reconciling classical taxonomy with the multispecies coalescent. *Systematic Entomology*, 44(4), 1–13.
- Mehra, D., Kirti, J., & Sidhu, A. (2018). A taxonomic study of six species of the genus *Junonia* Hübner, [1819] (Insecta: Lepidoptera: Nymphalidae) from the northwestern Himalayan region in India. *Journal of Threatened Taxa*, 10(7), 11934–11947.
- Mitter, C., Davis, D., & Cummings, M. (2017). Phylogeny and Evolution of Lepidoptera. *Annual Review of Entomology*, 62(1), 265–283.
- Moraes, S., Montebello, Y., Stanton, M., Yamaguchi, L., Kato, M., & Freitas, A. (2021). Description of three new species of Geometridae (Lepidoptera) using species delimitation in an integrative taxonomy approach for a cryptic species complex. *PeerJ*, 9(1), 2–22.
- Murgas, A., Abrego, J., Carranza, R., Jaén, L., & Szobotka, R. (2017). Enemigos naturales de estadios inmaduros de *Methona confusa* Butner, 1873 (Lepidoptera: Nymphalidae) en cerro azul, Panamá. *Tecnociencia*, 19(1), 119–132.
- Nakahara, S., Lamas, G., Willmott, K., & Espeland, M. (2020). Description of a new genus and species for a common and widespread Amazonian satyrine butterfly (Lepidoptera: Nymphalidae: Satyrinae: Satyrini). *PeerJ*, 8(1), 2–25.
- Palacios-Mayoral, V., Palacios-Mosquera, L., & Jiménez-Ortega, A. (2018). Diversidad de mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea) asociadas con tres hábitats en el corregimiento de Pacurita, municipio de Quibdó, Chocó, Colombia. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 42(164), 237–245.
- Palacios, M., & Constantino, L. (2006). Diversidad de lepidópteros Rhopalocera en un gradiente altitudinal en la Reserva Natural El Pangán, Nariño, Colombia. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 10(1), 258–278.
- Ramírez-Restrepo, L., Chacón-de-Ulloa, P., & Constantino, L. (2007). Diversidad de mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea) en Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 33(1), 54–63.
- Ramos-González, M., Zamora-Manzur, C., & Parra, L. (2018). La "mariposa papagayo" de Molina (Insecta: Lepidoptera): Refutando la combinación *Castnia psittaca* (Molina, 1782). *Gayana*, 82(1), 79–84.
- Sajjad, M., Sarwar, Z., Hussain, S., Zaka, S., Saeed, Q., Bodlah, I., Naveed, K., Hussain, T., Aslam, M., Panhwar, W., Anwaar, H., & Khan, K. (2020). First record and taxonomic description of the genus *Thysanoplusia* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae: Plusiinae) from Pakistan. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 27(5), 1375–1379.
- Shannon, C., & Weaver, W. (1964). *The Mathematical theory of communication* (Champaign (ed.); Décima edi). University of Illinois Press.
- Shirvani, A., & Rashki, M. (2019). A Taxonomic Study of Noctuidae Subfamily (Lepidoptera, Noctuidae) in Isfahan Province. *Taxonomy and Biosystematics*, 11(3), 1–19.
- Teng, K., & Wang, S. (2019). Taxonomic study of the genus *Lateantenna* Amsel, 1968 (Lepidoptera: Blastobasidae) from Mainland China, with descriptions of four new species. *Entomologica Fennica*, 30(1), 1–19.
- Valencia-Montoya, W., Quental, T., Tonini, J., Talavera, G., Crall, J., Lamas, G., et al. (2021). Evolutionary trade-offs between male secondary sexual traits revealed by a phylogeny of the hyperdiverse tribe Eumaeini (Lepidoptera: Lycaenidae). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 288(1950), 1–10.
- Vargas-Zapata, M., Prince-Chacón, S., & Martínez-Hernández, N. (2012). Estructura poblacional de *Heliconius erato* hydarata Hewitson, 1867 (Lepidoptera: Nymphalidae) en la Reserva Campesina la Montaña (RCM), departamento del Atlántico, Colombia. *Boletín de La Sociedad Entomológica Aragonesa*, 51(1), 273–281.
- Vásquez-Bardales, J., Calligos-Bardales, J., Zárate-Gómez, R., Ramírez-Hernández, J., Pinedo-Jiménez, J., García-Ruiz, A., Valderrama-Freyre, H., Pacheco-Gómez, T., & Tello-Espinoza, R. (2021). Diversidad y composición de mariposas (Lepidoptera: Morphinae y Satyrinae) de los varillales en la Reserva Nacional Alpahuayo Mishana, Loreto, Perú. *Boletín Científico Del Centro de Museos*, 25(1), 177–190.
- Vásquez, J., Zárate, R., Huiñapi, P., Pinedo, J., Ramírez, J., Lamas, G., & Vela, P. (2017). Plantas alimenticias de 19 especies de mariposas diurnas (Lepidoptera) en Loreto, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 24(1), 35–42.
- Villalobos-Moreno, A., Agudelo-Martínez, J., & Salazar-Escobar, J. (2020). Mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) de un bosque tropical en la cuenca del río Playonero, andes nororientales de Colombia. *Folia Entomológica Mexicana*, 6(3), 64–76.
- Yamamoto, N., Yokoyama, J., & Kawata, M. (2007). Relative resource abundance explains butterfly biodiversity in island communities. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(25), 10524–10529.