Revista Ibérica de Aracnología, nº **24** (30/06/2014): 91–97.
Grupo Ibérico de Aracnología (S.E.A.). ISSN: 1576 - 9518.

COMPOSICIÓN DEL ENSAMBLAJE DE ARAÑAS TEJEDORAS (ARANEAE) EN DOS TIPOS DE BOSQUES EN EL CENTRO DE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN ALTA VISTA, SANTA CRUZ (BOLIVIA)

Irene Soliz Revollo

Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado – isoliz.spider@gmail.com.

Resumen: El presente estudio describe la composición del ensamblaje de arañas tejedoras en el bosque subhúmedo semideciduo de la Chiquitina sobre suelos bien drenados y en el bosque semideciduo hidrofítico y freatofítico de la Chiquitanía, en el Centro de Estudio de Investigación Alta Vista (Concepción, Santa Cruz, Bolivia). En cada bosque se realizó captura directa en 26 transectos de 105 m con 4 subparcelas de 2 x 5 m. Así mismo, en ambos bosques se describe la visibilidad del sotobosque, la entrada de luz, temperatura y humedad. Se registró un total de 426 individuos, distribuidos en 6 familias y 18 géneros. En el bosque semideciduo hubo mayor frecuencia del género *Zygiella*, seguido por *Mangora, Leucauge* y *Nephila*, y en el bosque subhúmedo fueron: *Nephila, Uloborus* y *Leucauge*. El número de géneros se relaciona con la entrada de luz y la visibilidad del sotobosque a una altura de 60 cm, con la abundancia, número de géneros y de familias, situación contraria a la altura de 1.20 m y 1.60 m. El bosque subhúmedo se caracteriza por tener un sotobosque denso, registrándose mayor abundancia y riqueza de géneros de arañas tejedoras, y se presentó de manera contraria en el bosque semideciduo.
Palabras clave: Aranae, *Nephila*, arañas tejedoras, bosque, Bolivia.

Composition of the assemblage of weaver spiders (Araneae) in two types of forest at the Alta Vista research station, Santa Cruz (Bolivia)
Abstract: A description is given of the composition of the assemblage of weaver spiders occurring in the humid semi-deciduous forest of the Chiquitina on well-drained soils and in the hydrophilic, phreatophytic semideciduous forest of the Chiquitanía, at the Alta Vista research center (Concepción , Santa Cruz, Bolivia). In each forest direct sampling was conducted in 26 transects of 105 m with 4 subplots of 2 x 5 m. Likewise, a description is given for each type of forest of the understory visibility, light penetration, temperature and humidity. A total of 426 specimens, belonging to 6 families and 18 genera, were recorded. In the semi-deciduous forest the genus *Zygiella* was the most frequent, followed by *Mangora, Leucauge* and *Nephila*, and in the humid forest the most frequent were *Nephila Uloborus* and *Leucauge*. The number of genera is correlated with the availability of light and understory visibility at a height of 60 cm, with the abundance, number of genera and families, with contrasting situations at 1.20 m and 1.60 m above the ground. The humid forest was characterized by a dense undergrowth, registering a greater abundance and richness of spiders weaving genera, with the opposite being true of the semi-deciduous forest.
Key words: Aranae, *Nephila*, weaver spiders, forest, Bolivia.

Introducción

Las arañas (Araneae) constituyen un grupo faunístico megadiverso, dentro del Reino Animal, alcanzan el séptimo lugar entre los órdenes más diversos a nivel mundial, con más de 40.000 especies descritas y agrupadas en 110 familias (Platnick, 2009; Foelix, 2010). En la última década se han generado estudios encaminados a obtener información de las comunidades de arañas en Bosques neotropicales, tales como los desarrollados por Rypstra (1986), Höfer (1990), Silva (1996) y Silva & Coddington (1996). Aun con los estudios existentes, el conocimiento que se tiene del neotrópico aún es incipiente, particularmente en los bosques tropicales, que posiblemente falten por descubrir aproximadamente el 80% de las especies (Coddington & Levi, 1991). En América Latina los estudios realizados acerca de la diversidad de arañas son muy escasos, los más recientes son: Flores (2000) registró 1498 morfo especies en departamento del Valle de Colombia, Avalos *et al*. (2008) registró 150 especies en la Reserva Provincial Ibera de Argentina, Ramos & Flores (2008) registró 17 morfo especies de arañas tejedoras orbitales en Colombia y García *et al*. (2010) registró 82 morfo especies de arañas en el departamento del Cauca en Colombia.

Las investigaciones realizadas, en Bolivia, son muy limitadas. Se tiene conocimiento de sólo cuatro investigaciones ejecutadas. Hoffer & Brescovit (1994), publicaron un listado de 41 familias y 396 especies en una expedición realizada en nueve localidades desde una altura de 100 m en la cuenca del río Beni, subiendo por la zona de los Yungas hasta una altura de 4500 m del altiplano de La Paz. Otro listado es de Goloboff (1999) en un inventario de biodiversidad en la Reserva Nacional Tariquia (Tarija) haciendo énfasis a especies raras, registrando 28 familias y 61 géneros de arañas, esta área es altamente representativa de la región de bosques subhúmedos de Yungas tucumano-boliviano. El estudio más reciente, en Santa Cruz de la Sierra, elaborado por Céspedes (2004), sobre la historia natural de apasancas o tarántulas en el municipio de Pampa Grande, registro siete especies nuevas para Bolivia. Céspedes (2005) estudió las arañas en el bosque fondo de cañones de la chiquitania, el bosque serrano chiquitano y las sabanas abiertas en la Reserva Municipal del Valle de Tucavaca donde registró 38 familias y 205 morfo especies de arañas. Como producto total de estas cuatro investigaciones en Bolivia se registraron 205 morfo especies, 61 géneros y 403 especies de arañas.

Las arañas están ampliamente distribuidas en todos los ecosistemas terrestres (Turnbull,1973). Tienen una gran importancia en el equilibrio ecológico como controladores de poblaciones de insectos, bioindicadores de calidad ambiental, del cambio climático y de impactos de actividades humanas (Hoffman, 1993; Blanco *et al*., 2003). Son muy sensibles a los cambios estructurales de su ambiente (Foelix, 2010).Tanto como de los factores abióticos y bióticos que influyen de manera directa en la composición y en la estructura de las arañas (Nyffeler & Sunderland, 2003; Langellotto & Denno, 2004).

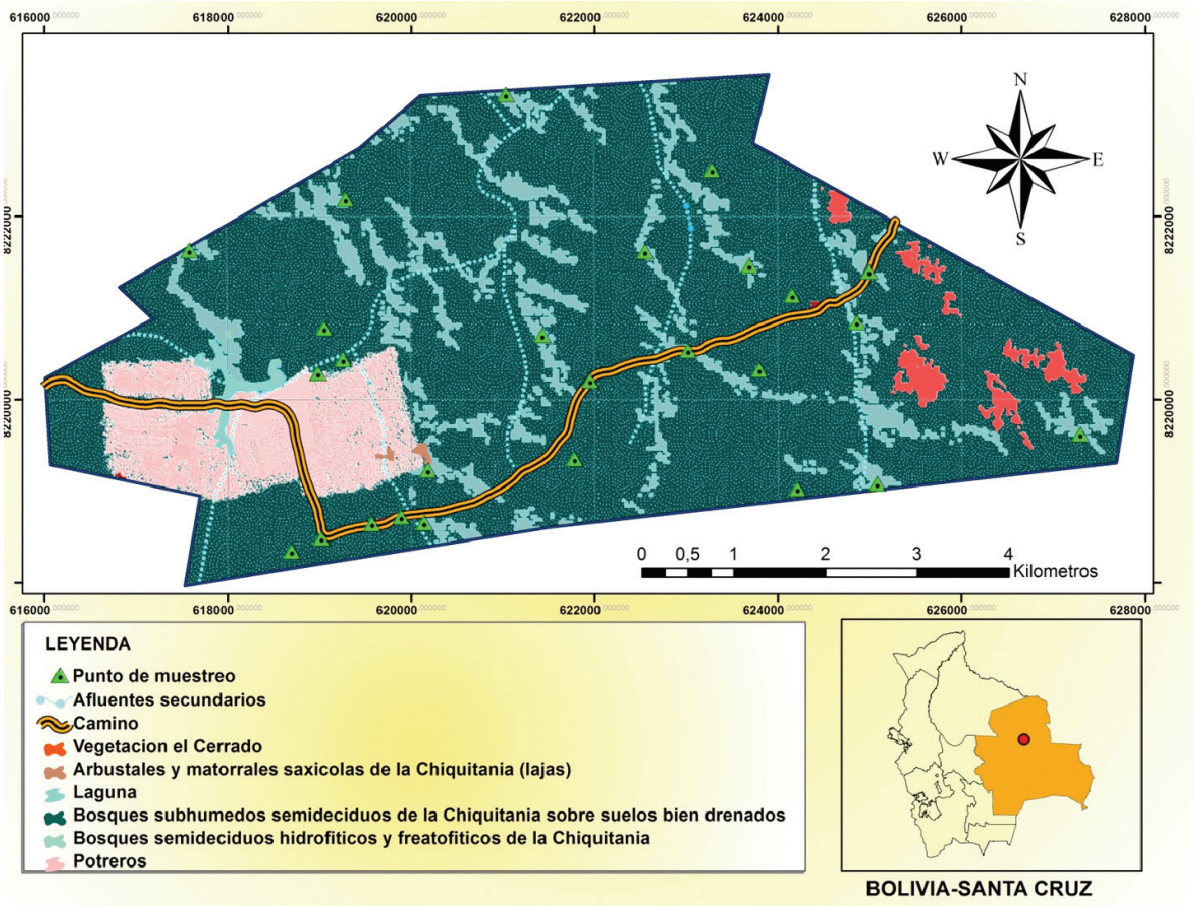


Fig. 1. Localización del área de estudio y sitios de muestreo, en dos tipos de bosques: Bosque subhúmedo semideciduo de la chiquitina sobre suelos bien drenados y el Bosque semideciduos higrofíticos y freátofiticos de la chiquitania.

El conocimiento que se tiene en Bolivia sobre las arañas tejedoras y la relación de las variables ambientales con la composición de especies de arañas es nula, debido que no sean realizados estudios sobre estos temas, pero sí se realizado un estudio sobre la comparación de tres diferentes tipos de vegetación por Céspedes (2005) que registro en el bosque de fondo de cañones 50 morfo especies, en el bosque serrano chiquitano registró 39 morfo especies y en la sabana abierta registró 35 morfo especies de arañas. Gran parte de la diversidad de las arañas en Bolivia es aún es desconocida y probablemente sujeta a la desaparición (Wise, 2006). Debido a las actividades antrópicas que han causado severos cambios, en la composición y en la diversidad de la mayoría de los ecosistemas conocidos (Foelix, 2010). Llevando a modificar las poblaciones, la distribución de las especies, la estructura y el funcionamiento de las comunidades, pudiendo llegar aún, a la extinción local y posteriormente regional (Avalos *et al.,* 2008).

Esta situación, hizo que se planteara el presente estudio, respondiendo al objetivo general de describir la composición del ensamblaje de arañas tejedoras en dos tipos de bosques del Centro de Estudio de Investigación Alta Vista (Bolivia),con el fin de proporcionar nuevos elementos para su conservación de estos dos tipos de bosques muy poco estudiados. Los objetivos específicos fueron los siguientes: (1) estimar la dominancia, abundancia, diversidad de las arañas tejedoras en dos tipos de bosques, (2) asociar la riqueza y la abundancia de las arañas tejedoras con las características bióticas y abióticas del lugar.

Materiales y métodos

El Centro de Estudio de Investigación Alta Vista se encuentra ubicado en el municipio de Concepción, Provincia Ñuflo de Chávez del departamento de Santa Cruz, Bolivia (1°,30´, 17,45´´ y -150°,-2´,-55.74´´).Tiene una superficie de 3032,97 ha. y pertenece a la ecoregión del Bosque Semideciduo Chiquitano Central, que se encuentra distribuida en torno al planalto o penillanura elevada central de la Chiquitanía, extendiéndose a áreas serranías y lomeríos, con una altitud superior 500 m y una superficie de erosión plana u ondulada, con suelos rojizos, muy saturados y pobres en nutrientes minerales (Navarro & Ferreira 2004). El bioclima es marcadamente pluviestacional (Iod2< 2,5), con ombroclima subhúmedo inferior (Io = 3,6-4,5) y termoclina termotropical inferior (It= 610-700). La flora es mayormente típica de la Chiquitanía, presentando en esta zona de vegetación escasa, con influencia de elementos periféricos chaqueños, amazónicos o del Pantanal. Está muy relacionada con la flora de los bosques pluviestacionales y campos cerrados del Brasil central, compartiendo con ella la mayoría de los elementos florísticos (Navarro & Ferreira, 2004). (Figura 1). Los dos tipos de bosque que cubren el 90% de toda el área de estudio es el bosque subhúmedo semideciduo de la chiquitina sobre suelos bien drenados con una altura de 425 msnm y el bosque semideciduos higrofíticos y freatofiticos de la chiquitania, con una altura 408 msnm. El primer bosque suele ser de carácter semideciduo y se encuentra en distintas etapas sucesionales, debido a las grandes quemas que ha sufrido la mayor parte de este bosque

(Navarro & Ferreira, 2004; Catarí, 2010). El se segundo bosque se desarrolla en fondos de valle de toda el área de estudio, principalmente donde se desarrollan arroyos estacionales. Suele tener una identidad más marcada por su gran abundancia de especies siempre verdes (Navarro & Ferreira, 2004; Catarí, 2010).

Los muestreos se realizaron de marzo a mayo de 2012 (época húmeda), durante 30 días de muestreo. En cada uno de los dos tipos de bosque dominantes, se instalaron 13 transectos, que se distribuyeron al azar (Figura 1). Cada uno de los transectos medía 105 m de longitud con cuatro subparcelas de 5 x 2 m separadas 25 m entre sí. Las colectas fueron realizadas en la jornada diurna de 07:00-12:30 a.m, mediante captura directa, que consistió en una búsqueda exhaustiva de las arañas tejedoras en todos los sustratos del sotobosque a partir de 0.5 cm del suelo hasta 2 m de altura. Para la visualización de las telas se utilizó la técnica del revelado de seda (Eberhard, 1976), que consistió en espolvorear con talco los posibles sitios donde podían ser ubicadas las telas.

También se evaluó la visibilidad de la cobertura del sotobosque en cada tipo de bosque, mediante una varilla cilíndrica en posición vertical, marcada con las siguientes medidas: 60 cm, 1.20 m y 1.60 m, en cada una de las subparcelas, a una distancia de 2 m de la línea central del transecto. Entre los factores abióticos se registraron la temperatura y la humedad relativa mediante un termohigrómetro de la marca Weather Station.

Los especímenes colectados fueron preservados en alcohol al 70% con una gota de glicerina (Gaviño *et al.,*1992). Fueron identificados en el área de Entomología del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado. A nivel familia se identificó con la ayuda de las claves de Barrientos (1988) y Ramírez (1999) y a nivel género se utilizó la guía de Levi (2002) y de Bennett *et al.* (2010). Sólo los especímenes adultos fueron identificados. El material estudiado fue depositado en la Colección Húmeda de Aracnología del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado.

Para estimar la riqueza de géneros, se realizaron curvas de acumulación de especies, en general y por tipo de bosque, usando los trasectos como unidad de esfuerzo de muestreo, el programa utilizado fue STADISTICA, donde se realizaron los cálculos como el coeficiente de determinación (R^2), la pendiente, las asíntotas de la curva, los intervalos de confianza de 95%(inferior y superior). La curva de acumulación de especies en general tiene como valores R^2=0,996, la pendiente 0,05 y los ,intervalos de confianza de 95% :inferior R^2=0,999, pendiente= 0,08 y superior: R^2= 0,99 y pendiente=0,04 y por tipo bosque se tiene los siguientes valores, en el bosque subhúmedo R^2=0,998, la pendiente 0,04 y los intervalos de confianza de 95% :inferior R^2=0.999, pendiente= 0,07 y superior: R^2= 0,999 y pendiente=0,04 y en el bosque semideciduo son R^2=0.989, la pendiente 0.08 y los intervalos de confianza de 95% :inferior :R^2=0,999, pendiente= 0,08 y superior: R^2= 0,991 y pendiente=0,05, este método fue eficaz para los cálculos de la curva de acumulación de especies (Jiménez & Hortal, 2003). Se calculó el coeficiente de similitud de Sorensen (Moreno, 2001) entre ambos tipos de bosque. Para constatar las diferencias entre ambos tipos de bosque en la composición y abundancia relativa de géneros de arañas, se realizó un análisis multivariante NMDS, complementado con un análisis de similaridad (ANOSIM) y SIMPER, utilizando el programa estadístico PAST (Hammer, Harper & Ryan, 2001). Para la interpretación del análisis SIMPER se consideraron aquellos géneros que explicaban al menos un 3% de las diferencias entre grupos. El número de individuos, géneros y familias registrados por unidad de muestreo fueron correlacionados mediante correlación no paramétrica de Spearman con las variables descriptivas de la estructura de los bosques, visibilidad del sotobosque, disponibilidad de luz y con los factores abióticos la temperatura y humedad. Esta prueba se realizó con el programa estadístico SPSS V 18.

Tabla I. Número de ejemplares de arañas tejedoras por familia y por género del Centro de Estudio de Investigación Alta Vista. Age: Agelenidae; Ara: Araneidae; sm: Bosque semideciduo; sh: Bosque subhúmedo; Dic: Dictynidae; Pho: Pholcidae; T: Total; Tet: Tetragnathidae; Ulo: Uloboridae.

Géneros	Ara	Tet	Ulo	Dic	Pho	Age	T	sm	sh
Zygiella	142	-	-	-	-	-	142	74	68
Nephila	-	63	-	-	-	-	63	12	51
Leucauge	-	40	-	-	-	-	40	13	27
Mangora	40	-	-	-	-	-	40	16	24
Uloborus	-	-	37	-	-	-	37	6	31
Pholcus	-	-	-	-	17	-	17	6	11
Cyclosa	16	-	-	-	-	-	16	7	9
Dictyna	-	-	-	14	-	-	14	3	11
Eriophora	12	-	-	-	-	-	12	1	11
Araniella	12	-	-	-	-	-	12	7	5
Tegenaria	-	-	-	-	-	9	9	6	3
Metazygia	6	-	-	-	-	-	6	-	6
Wagneriana	5	-	-	-	-	-	5	-	5
Micrathena	4	-	-	-	-	-	4	-	4
Tetragnatha	-	2	-	-	-	-	2	1	1
Acanthepeira	1	-	-	-	-	-	1	-	1
Wixia	1	-	-	-	-	-	1	-	1
No identificado	1	-	-	-	-	-	1	-	1
No identificado	1	-	-	-	-	-	1	-	1
No identificado	1	-	-	-	-	-	1	-	1
No identificado	1	-	-	-	-	-	1	-	1
No identificado	1	-	-	-	-	-	1	1	-
TI Registros	244	105	37	14	17	9	426	**153**	**273**
N° géneros	11	3	1	1	1	1	18	**13**	**18**

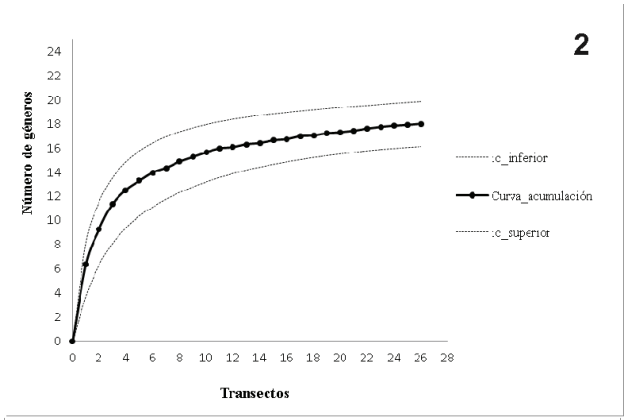
Resultados

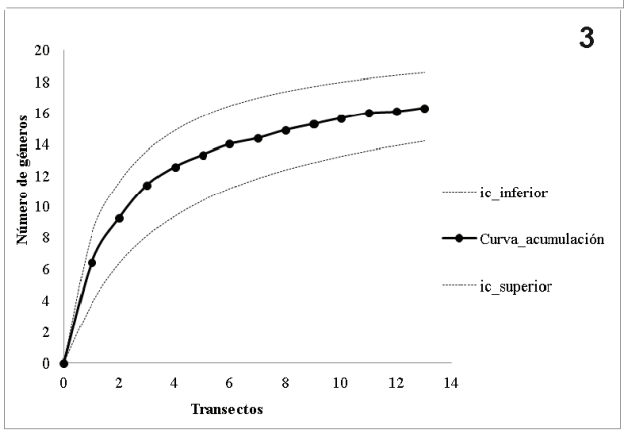
Número y composición de géneros

En el presente estudio se registraron 426 individuos de arañas tejedoras agrupadas en 18 géneros y seis familias en los dos tipos de bosques (Tabla I). Solo dos familias estuvieron representadas por más de un género: Araneidae con 11 géneros y Tetragnathidae con tres géneros (Tabla I). El género *Zygiella* fué registrado con mayor frecuencia; con mediana frecuencia se registró a *Nephila, Leucauge, Mangora* y *Uloborus*, con muy baja frecuencia a *Pholcus, Cyclosa, Dictyna, Eriophora, Araniella, Tegenaria, Metazygia, Wagneriana, Micrathena* y cuatro diferentes géneros no identificados (Araneide) (no se llegó a identificar a nivel género), los géneros que se registraron en muy pocas ocasiones, fueron *Tetragnatha, Acanthepeira, Wixia* y un género no identificado (Araneide) (no se llegó a identificar a nivel género) (Tabla I). La curva de acumulación de especies indicó una asíntota de 19,36 géneros para el área de estudio (intervalos de confianza de 95%: 18,8-20,9). Por tanto, la proporción de géneros registrados en el estudio fue aproximadamente el 92% de los presentes (Figura 2).

Diferencias en composición y abundancia de géneros entre tipos de bosque

En el bosque subhúmedo se registraron 273 individuos y en el bosque semideciduo se registraron 153 individuos. De los 18





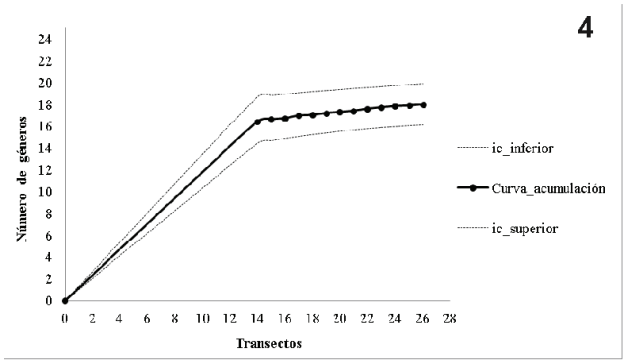


Fig. 2. Curva de acumulación de géneros por transectos de toda el área de estudio. La línea ic_superior, representa: intervalo de confianza de 95% superior, la segunda línea curva _acumulación representa el total de géneros colectados por tansectos y la tercera línea ic_inferior, representa: intervalo de confianza de 95% inferior.

Fig. 3. Curva de acumulación de géneros del bosque subhúmedo semideciduo de la chiquitina sobre suelos bien drenados (bosque subhúmedo). La línea ic_superior ,representa: intervalo de confianza de 95% superior, la segunda línea curva _acumulación, representa el total de géneros colectados por tansectos y la tercera línea ic_inferior , representa: intervalo de confianza de 95% inferior.

Fig. 4. Curva de acumulación de géneros del bosque semideciduos higrofíticos y freatofíticos de la chiquitania (bosque semideciduo). La línea ic_superior, representa: intervalo de confianza de 95% superior, la segunda línea curva _acumulación, representa el total de géneros colectados por tansectos y la tercera línea ic_inferior, representa: intervalo de confianza de 95% inferior.

Tabla II. La diferencia de la composición de géneros entre los dos tipos de bosque, mediante el análisis Simper y Anosim con un valor de p= 0,03. Acum: Acumulación (%); Cont: Contribución; ABsub: Abundancia en Bosque subhúmedo; ABsem: Abundancia en Bosque semideciduo

Géneros	Cont	Acum (%)	ABsub	ABsem
Nephila	14,5	19,2	3,9	1
Uloborus	10,5	33,3	2,3	0,5
Mangora	9,9	46,5	1,8	1,3
Leucauge	9,2	58,8	2,0	1,0
Pholcus	4,6	65,1	0,8	0,5
Cyclosa	4,6	71,2	0,6	0,5
Dictyna	3,9	76,5	0,8	0,2
Araniella	3,8	81,6	0,3	0,5
Eriphora	3,5	86,3	0,8	0,0

géneros encontrados, trece fueron comunes a ambos bosques y los 5 géneros restantes solo estuvieron presentes en el bosque subhúmedo: *Metazygia, Wagneriana, Micrathena, Acanthepeira* y *Wixia* (Tabla I). La curva de acumulación de especies indicó una asíntota de 18,8 géneros para el bosque subhúmedo (intervalo de confianza del 95%: 18,5-20,9) (Figura 3), en cambio en el bosque semideciduo índico una asíntota de 20,8 géneros (intervalos de confianza del 95%:18,8, 21,4) (Figura 4).

El coeficiente de similitud de Sorensen indicó un 84% de similitud entre ambos bosques. La ordenación X= 52,13% y Y=24,92%, del NMDS nos indicó grandes diferencias en la composición de géneros entre los dos tipos de bosque, pero que tiene un valor de stress un poco elevado de 0,204 (Figura 5). No obstante, el análisis de similaridad (ANOSIM) reveló diferencias significativas en la composición entre tipos de Bosque (p = 0,03). SIMPER reveló que nueve géneros de arañas explicaban un 86.39% de las diferencias entre tipos de bosque (Tabla II). En general, los nueve géneros tuvieron mayor abundancia en el bosque subhúmedo excepto la *Araniella* que fue poco más abundante en el bosque semideciduo (Tabla II).

Asociación con el medio

La temperatura, la humedad relativa, la entrada de luz al sotobosque y la visibilidad del sotobosque, tuvieron una poca variación entre el bosque semideciduo y el bosque subhúmedo (Tabla III). La temperatura no se correlacionó con el número de individuos (r=0,182 p=0,186), géneros(r= 0,203, p= 0,159) y familias (r=0,66, p=0,374) y también la humedad con el número de individuos(r=-0,121, p=0,279), géneros(r=-0,106, p= 0,278) y familias(r=0,145, p=0,239) registradas en ambos bosques.

El número de individuos, géneros y familias registradas en ambos bosques se correlacionaron con la entrada de luz; a mayor entrada de luz, menor número de géneros (r = -0,412, p = 0,036). No existe correlación con el número de individuos y familias registradas. También se relacionó con la visibilidad del sotobosque a una altura de 60 cm; mayor sea la visibilidad del sotobosque, menor número de individuos (r = -0,448, P = 0,022), número de géneros (r = -0, 619, P = 0,001) y número de familias (r = -0, 467, P = 0,016). No existe correlación con el número de individuos, géneros y familias, a una altura de 1,20 m y 1,60 m.

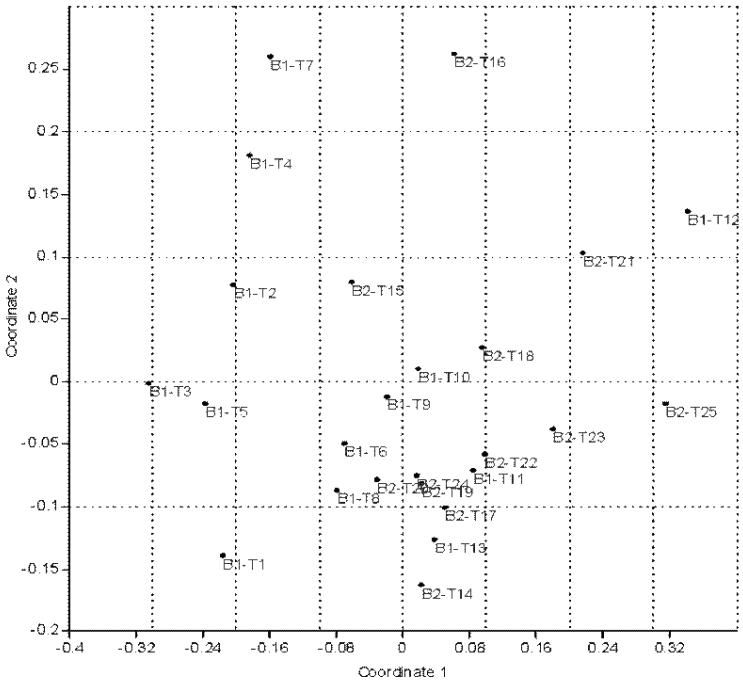


Fig. 5. Diagramación de ordenación multivariante NMDS, de números de transectos (T) y los tipos de bosque: B1: bosque subhúmedo semideciduo de la chiquitania sobre suelos bien drenados bosque subhúmedo, B2: bosque semideciduos higrofíticos y freatofíticos de la chiquitania, con un stress=0,2042.

Tabla III. Valores mínimos, máximos, promedio y desviación típica (DT) de las variables ambientales, en el bosque subhúmedo y el bosque semideciduo. Máx: Máximo; Mín: Mínimo; Pro: Promedio

Variables ambientales	Bosque semideciduo				Bosque subhúmedo			
	Mín	Máx	Pro	DT	Mín	Máx	Pro	DT
Temperatura(°C)	14,0	28,0	21,0	3,4	12,0	30,0	22,9	5,7
Humedad relativa (%)	78,0	90,0	84,1	4,0	68,0	88,0	80,4	6,9
Entrada de luz al sotobosque (%)	34,2	68,3	53,5	9,0	21,7	69,2	47,1	14,6
Visibilidad del sotobosque (%)	5,0	100	53,5	1,4	0	100	47,1	0,7

Discusión

En este estudio la riqueza de géneros de arañas tejedoras, de hábitos diurnos, es menor con respecto a los estudios realizados en Bolivia como el de Hoffer (1994), Goloboff (1999) y Céspedes (2005), que hicieron énfasis a todas las arañas tanto errantes, tejedoras y de ambos hábitos (diurnos y nocturnos). Afirma Florez (2000) que gran parte de las arañas son de hábitos nocturnos, de la misma manera concuerda Foelix (2010) y Hoffman (1993) que son mucho más diversos, que las arañas de hábitos diurnos. Estos hábitos y conducta responden a factores intrínsecos como las estrategias de vida e historia evolutiva de cada especie (Wise 2006). Los géneros registrados en común con el estudio Hoffer (1994) fueron 10 géneros en común como ser: *Metazygia, Cyclosa, Tetragnatha, Mangora, Wagneriana, Eriophora, Micrathena, Leucage, Nephila, Uloborus*, en cambio con el estudio de Goloboff (1999) solo se obtuvieron 5 géneros en común: *Wagneriana, Micrathena, Cyclosa, Tetragnatha, Leucage,* y con el estudio de Céspedes (2005), no presento ningún género en común, debido a que este mismo estudio solo se realizó la identificación a nivel morfo especies. Los géneros que no se registraron en los anteriores estudios fueron: *Zygiella, Araniella Acanthepeira Wixia Pholcus, Dictyna* y *Tegenaria* que serían nuevos registros de géneros para estos dos tipos de bosques y para Bolivia. Este grupo de invertebrados es muy poco estudiado tanto en la chiquitania, como en Bolivia (Ibisch *et al.,* 2002).

En el bosque subhúmedo presenta mayor abundancia de géneros que el bosque semideciduo excepto la *Araniella*, que es más abundante en el bosque semideciduo, en cambio los géneros *Cyclosa* y *Pholcus* son un poco más abundantes en el bosque subhúmedo, que en el bosque semideciduo. Esto puede atribuirse a su amplia distribución, la competencia intraespecifica entre especies y la disponibilidad de nichos ecológicos (Wise, 2006; Foelix, 2010). Entre ambos bosques hay una gran diferencia en la composición de especies, esto es corroborado también en el estudio de Céspedes (2005), debido a que ambos estudios fueron muestreados en los bosques de la chiquitania. El Bosque Chiquitano es un tipo de Bosque Tropical, único en el mundo, con una gran diversidad y riqueza natural aún, muy poco estudiada (Vides *et al.,* 2003).

En cuanto a las variables ambientales como la entrada de luz y la visibilidad del sotobosque a 60 cm, se relacionaron en forma negativa, probablemente porque al entrar más luz al sotobosque, hacen visible sus trampas de seda y baja el abastecimiento de ocurrencias de captura de insectos, por el cual hay menor números de géneros, mientras con la densidad de la cobertura del sotobosque sea mayor, hacen que haiga menos demanda de espacio para la ubicación de sus telas, por el cual hay menor números de individuos, géneros y familias .(Samu, 2003; Kroch *et al*., 2006; Wise, 2006), Afirma González (2008) que en su estudio las variables ambientales no se relacionaron con la diversidad de arañas, y estos factores no son determinantes en su diversidad. Mientras Hatley & MacMahon (1980) afirman lo contrario, la estructura de la vegetación y factores abióticos juegan un papel muy importante en la composición de espe-

cies. La cual provee refugio y disponibilidad de presas, facilita la aireación y la regulación de la temperatura ambiente, haciendo estas áreas más propicias para el desarrollo de las arañas (Duffey, 1978; Gravesen &Toft, 1987; Desender *et al*., 1989).

El presente estudio identifico a todos los especímenes adultos a nivel géneros, Cardoso *et al*. (2004) afirma que los géneros son los substitutivos excelentes de especies para la taxas de arañas y que la riqueza de géneros puede usarse como un substituto significante y fiable de la riqueza de la especie. Grelle (2002) también confirma la utilidad del uso de géneros como sustituto del número de especies en mamíferos, mientras que Andersen (1995) no lo considera fiable para hormigas y para otros invertebrados. Oliver& Beattie (1996) afirman se han encontrado que las estimaciones de riquezas de hormigas y de arañas no tienen mucha variación entre inventarios de géneros y especies.

Agradecimiento

A la Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (FCBC) y al Centro de Investigación de Alta Vista, por financiar esta investigación. Al Dr. Roberto Vides Director de FCBC, Sixto Angulo Administrador del Centro de Estudio de Investigación Alta Vista y Jenny Flores miembro Administrativo de la FCBC, por haber facilitado la parte de logística para el presente estudio. Al Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, de forma especial a la sección de Invertebrados y de Zoología, por el apoyo institucional que me brindaron en la realización de esta investigación. A M.Sc. José Carlos Herrera Flores, Lic. Alejandra Valdivia, M.Sc. Katia Rivero, Lic. Robert Blanco Huanto, Lic. Luis Acosta, por su asesoramiento, paciencia, apoyo, confianza y amistad, que fueron pilares fundamentales para iniciar, desarrollar y finalizar este trabajo. A la Lic. Julieta Ledezma por facilitarme el equipo de laboratorio, ambientes y claves para identificar los especímenes recolectados en el campo. Al Dr. William Eberhard, Biólogo de profesión, por su colaboración con el material bibliográfico necesario para la identificación de las arañas. Al Dr. Marcos Méndez por sus correcciones para mejorar el manuscrito para su publicación y por el apoyo incondicional en la parte estadística de este trabajo de investigación. A todo el personal del Centro de Investigación Alta Vista en especial a Doña Anita y Señor Constantino por haberme recibido con los brazos abiertos.

Bibliografía

AVALOS, G., M. DAMBORSKY, M. BARI, E. OSCHEROVI & E. PORCEL 2008. Composición de la fauna de Araneae (Arachnida) de la Reserva provincial Iberá. *Revista de Biología Tropical*. 57: 339-351.

ANDERSEN, A. N. 1995. Measuring more of biodiversity: genus richness as a surrogate for species richness in Australian ant faunas. *Biological Conservation,* **73**: 39-43.

BARRIENTOS, J. A. 1988. *Bases para un curso práctico de entomología*. Asociación Española de Entomología, Salamanca, 754 pp.

BLANCO, E., G. AMAT & E. FLÓREZ 2003. Araneofauna orbitelar (Araneae: Orbitales) de los andes en Colombia: Comunidades en hábitats bajo regeneración. *Revista Ibérica de Aracnología*. **7**: 189-203

BENNETT, R., J. BOND, A. BRADY, D. BUCKLE, H. CAMERON, J. CARICO, J. CODDINGTON, J. COKENDOLPHER, F. COYLE, F. CRAIG, P. CREWS, S. CUSHING, P. CUTLER, B. DONDALE ,CH. DRANEY, M. EDWARDS, G. HEDIN, M. HENDRIXSON, B. HORMIGA, G. HUBER, B. LEDFORD, J. LEVI, H. LEW, S. LARA, L. MOTT, D. OPELL, B. PIERRE, P. PRENTICE, T. RICHMAN, D. SANTOS, A. SAVARY, W. DAVILA, D. UBICK. 2009. *Spider of North America an identification manual*. Mexico. 377 pp.

CARDOSO,P., I. SILVA, G. NUNO & A.SERRANO 2004. Higher taxa surrogates of spider (Araneae) diversity and their efficiency in conservation. *Revista Biological Conservation*, **117**: 453-459.

CATARÍ, J. C. 2010. Composición, estructura, diversidad y áreas importantes para su conservación. Vegetación de la Hacienda AltaVista. Informe técnico final. FCBC y MNKM. Santa Cruz, Bolivia. 53 pp. [No publicado].

CÉSPEDES, L. 2004. Las tarántulas o apasancas. Pp. 155-161, En Azurduy, H., J. Aramayo, J. Ledezma & A. Fray, J. Langer. *Historia Natural del Municipio de Pampagrande una localidad típica de los valles interandinos de Bolivia*. Fondo editorial: A.C.NUSAMO. Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado- WWF.vol 1. 360 pp.

CÉSPEDES, L. 2005. *Diversidad de arañas (aranae) en tres tipos de vegetación de la Reserva Municipal Valle Tucavaca*. Tesis de Licenciatura. UAGRM. Santa Cruz, Bolivia. 77 pp.

CODDINGTON, J. & H. LEVI 1991. Systematic and evolution of spiders (Araneae). *Annual Review of Ecology and Systematics*, **22**: 565-592

DESENDER, K., M. ALDERWEIRELDT & M. POLLET 1989. Field edges y their importance for polyphagos predatory arthropods. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent*., **54**: 823-833.

DUFFEY, E. 1978. Ecological Strategies in spiders including some characteristics of species in pioneer y nature habitats. *Symp. Zool. Soc London,* **42**: 109-123

EBERHARD, W. 1976. Photography of orb webs in the field. *Bulletin of the British Arachnological Society,* **7**: 200-204

FOELIX, R. 2010. *Biology of spider*. Editorial Oxford University Press. New York. 428 pp.

FLORES, D. E. 2000. Comunidades de arañas de la región pacífica del departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología,* **20**: 77-81.

GRELLE, C. E. V. 2002. Is higher-taxon analysis an useful surrogate of species richness in studies of Neotropical mammal diversity? *Biological Conservation,* **108**: 101-106.

GRAVESEN, E. & S. TOFT. 1987. Grassfields as reservoirs for polyphagous predators (Arthropoda) of aphids (Homoptera, Aphididae) *J. Appl. Entomol*., **104**: 461-473.

GAVIÑO, G., C. JUÁREZ & H. FIGUERO 1992. *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo*. Ed. Limusa. México. 241 pp.

GARCÍA, J., L. MONTEALEGRE & M. ARCE 2010. Evaluación de la riqueza de arañas en un Bosque Húmedo Tropical del Departamento del Cauca (Colombia). *Boletín del Museo de Entomología de Universidad del Valle*, **11**.

GOLOBOFF, P. 1999. Arañas colectadas en la Reserva de Tariquia. En Gonzales, J. *Relevamiento de la biodiversidad de la Reserva Nacional Tariquia*. Bolivia. 70 pp.

GONSALEZ, G. 2008. *Variación de comunidades de arañas entre bosques de especies nativas y plantaciones de eucalipto en el estado de Michoacan*. Tesis en Maestría. Universidad Autónoma Metropolitana.Mexico.78 pp.

HATLEY, C.L. & J.A. MACMAHON 1980. Spider community organization: seasonal variation y the role of vegetation architecture. *Environ. Entomol*., **9**: 632-639.

HAMMER, O., D.A. HARPER & P.D. RYAN 2001. PAST. Paleontological Statistics software package for education y data analysis. *Palaeontologia electrónica*, **4**(1): 9 pp.

HOFFMAN, A. 1993. *El Maravilloso Mundo de los Arácnidos*. Edit. S.A. y C.V. México. 124 pp.

HOFFER, H. & A. BRESCOVIT 1994. Ergebnisse der Bolivien–Expedition des Staatlichen Museum fur Naturkunde Karlsruhe. *Andrias*, **13**: 99-112.

HÖFER, H. 1990. The spider community (Araneae) of a central Amazonian blackwater inundation forest (Igapó). *Acta Zoologica Fennica,* **190**: 173-179.

IBISCH, P. L., K. COLUMBA & S. REICHLE (eds.). 2002. *Plan de conservación y desarrollo sostenible para el Bosque Seco Chiquitano, Cerrado y Pantanal Boliviano*. Editorial Fan, Santa Cruz de la Sierra, 165 pp.

JIMÉNEZ, A. & J. HORTAL 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología,* **8**: 151-161

LANGELLOTTO, G.A. & R.F. DENNO 2004. Responses of invertebrate natural enemies toco mplex-structured habitats: a meta-analytical synthesis. *Oecologia*, **139**: 1-10.

LEVI, H. W. & L. R. LEVI 2002. *Spider and their kin*. St. Martin's Press, New York, 16 pp.

MORENO, C. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&TSEA manuals & tesis SEA, Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza, España. 86 pp.

NYFFERLER, M & K D SUNDERLAND 2003. Composition, abundance and pest control potential of spider communities, in agroecosystems a comparison of European and us studies agricultura. *Ecosystems & environment,* **95**: 579-612.

NAVARRO, G. &. W. FERREIRA 2004. Zonas de Vegetación Potencial de Bolivia: una Base para el Análisis de Vacíos de Conservación. *Revista Boliviana Ecología,* **15**: 1-40.

OLIVER, I. &, A. J. BEATTIE 1996. Designing a cost-effective invertebrate survey: A test of methods for rapid assessment of biodiversity. *Ecol. Appl*., **2**: 594-607.

PLATNICK, N. 2009. *The world spider catalog*. Version 10.0 American Museunot Natural History. http://research.amnh.org/ entomology/ spiders/catalog/index.html.

RYPSTRA, A. L. 1986. Web spiders in temperate and tropical rainforests: relative abundance and environmental correlates. *American Midland Naturalist,* **115**: 42-51

RAMOS, M. & E. FLORES 2008. Comunidad de arañas orbitales asociada al Bosque Alto andino del Santuario flora y fauna galeras, Nariño, Colombia. *Revista de Biología Tropical,* **13**: 114-126.

SAMU, F. 2003. Can field-scale habitat diversification enhance the biocontrol potential of spiders Pest. *Revista de Biología Tropical,* **59** 437-442.

TURNBULL, A.L. 1973. Ecology of the true spiders(Araneomorphae). *Annu. Rev. Entomol*., **18**: 305-348.

SILVA, D. & J.A. CODDINGTON 1996. Spiders of Pakitza (Madre de Dios, Perú): Species Richness and Notes on Community Structure. Pp. 253-311. In. D. E. Wilson and A. Sandoval (Eds.). *Manu: the Biodiversity of Southeastern Peru*. Smithsonian Institution.

SILVA, D. 1996. Species composition and community structure of Peruvian rainforest spiders: a case study from a seasonally inundated forest along the Samiria river. *Revue Suisse de Zoologie,* vol hors serie, **2**: 597-610

VIDES, R., H. JUSTINIANO & N. PACHECO 2003. *Memoria Trianual Gestión 2000/2001/2002* (Programa de Conservación del Bosque Chiquitano). Editorial FAN,Santa Cruz de la Sierra, 72 pp.

WISE, D. 2006. *Spiders in ecological weds*. Imprimio Cambrige University Press. New York. 342 pp.