

## NOTAS PRELIMINARES SOBRE *Nephila* cf. *clavipes* (ARANEAE:ARANEIDAE) EN EL NOROESTE DE LA PENÍNSULA DE ARAYA, ESTADO SUCRE, VENEZUELA

Pablo A. Cornejo-Escobar <sup>1,2,3\*</sup> y Rubén Saenz-Baute <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Zoología de Invertebrados, Depto. de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente, núcleo Sucre. Apdo 6101. <sup>2</sup>Grupo de investigación en Toxinología Aplicada y Animales Venenosos, Universidad de Oriente, núcleo Anzoátegui. <sup>3</sup>Laboratorio de Ecología Evolutiva del Comportamiento, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.  
\*cepablo2016@gmail.com

### RESUMEN

Las arañas tejedoras orbiculares del género *Nephila* comprenden 22 especies, 7 de ellas descritas para el hemisferio occidental. Escasos son los estudios sobre el género *Nephila* realizados en Suramérica, por ello, nuestro objetivo principal fue estudiar algunos parámetros poblacionales de *Nephila* cf. *clavipes* localizada en los alrededores de Guayacán, en la Península de Araya. Para ésto se determinó su abundancia relativa, variación espacio-temporal, reproducción, depredación y competencia mediante muestreos mensuales entre marzo y septiembre de 2012. Se muestrearon 2.218 individuos discriminados en 1.832 adultos y 386 juveniles. Mayo fue el mes de mayor abundancia y septiembre el de menor, con la mayor abundancia de adultos en mayo y de juveniles en julio. Se determinó un período reproductivo entre los meses abril y mayo coincidiendo con el inicio del período lluvioso en la región. Conjuntamente con *Nephila* cf. *clavipes* se observaron las especies *Argiope argentata*, *Leucauge venusta* y *Gasteracantha cancriformis* compartiendo el mismo ambiente. Se observó al cleptoparásito *Argyrodes* sp. en las redes de *Nephila* cf. *clavipes* como sucede en otras especies de tejedoras orbiculares. La especie en cuestión demostró un moderado comportamiento social al presentar agregaciones de redes individuales formando redes de barrera.

**Palabras clave:** araña, distribución, Guayacán, abundancia, ecología.

### Preliminary notes on *Nephila* cf. *clavipes* (Araneae: Araneidae) in the northwest of the Peninsula of Araya, Sucre State, Venezuela

### Abstract

The spiders of the genus *Nephila* belonging to the group of orbicular weavers includes 22 species 7 of them described for the Western Hemisphere. There have been few studies on the genus *Nephila* carried out in South America, therefore our main objective was to study various population parameters of *Nephila* cf. *clavipes* that resides in the surroundings of Guayacán in the Araya Peninsula. Their relative abundance and spatio-temporal variation, as well as reproduction, predation, and competition were determined with visual monthly censuses between March and September of 2012. A total of 2,218 individuals (1,832 adults and 386 juveniles) were determined. May was the month of greatest abundance while September was the month of less abundance. May had the highest abundance of adults while July had the highest abundance of juveniles. A reproductive period was determined between April and May, coinciding with the beginning of the rainy season in the region. The mating

behavior of *Nephila* cf. *clavipes* was similar to that of other species of the genus. Individuals of *Argiope argentata*, *Leucauge venusta*, and *Gasteracantha cancriformis* were found sharing the same environment with *Nephila* cf. *clavipes*. The kleptoparasite *Argyrodes* sp. was observed on *Nephila* cf. *clavipes* webs, the same as with other species of orbicular weavers. The species studied showed a moderate social behavior by presenting aggregations of individual webs forming barrier webs.

**Keywords:** spider, distribution, Guayacán, abundance, ecology.

## INTRODUCCIÓN

El Orden Araneae, se ubica séptimo en diversidad global, superado sólo por los cinco órdenes mayores de insectos (Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera, Hemiptera) y el orden Acari en términos de especies descritas (Coddington y Levi, 1991), con más de 43.000 especies, distribuidas en 3.898 géneros (Platnick, 2012). Este orden suele dividirse en tres subórdenes: Mesothelae, Orthognatha y Labidognatha; comprende el grupo más diverso e incluye a más del 90% de las especies de arañas. Estos organismos poseen una distribución cosmopolita, con la excepción del mar abierto (Foelix, 2011), pudiendo encontrarse en todos los ecosistemas terrestres e incluso en algunos dulceacuícolas (Rico *y col.*, 2005). Son ubicuas, ocupan una gran cantidad de nichos espaciales y temporales y se caracterizan por presentar una elevada diversidad taxonómica al interior de cada hábitat (Toti *y col.*, 2000).

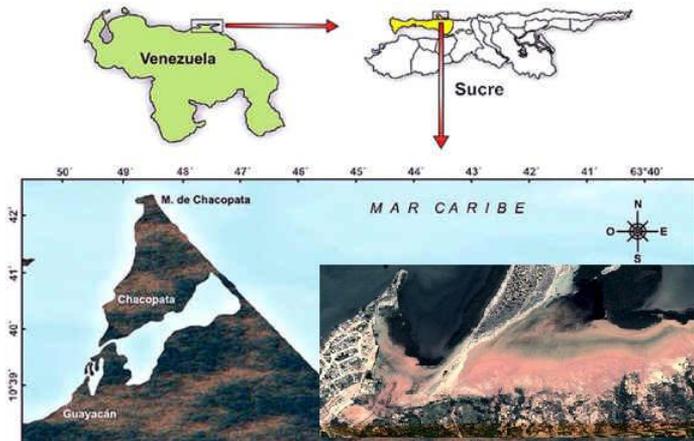
El género *Nephila* Leach, 1815; pertenece al grupo de tejedoras orbiculares, se ubica dentro de la familia Araneidae, aunque hasta hace poco tiempo se incluía en Nephilidae (Platnick, 2019). Posee una distribución cosmopolita; con 22 especies, 7 de ellas descritas para el hemisferio occidental. De éstas la más estudiada es *Nephila clavipes* (Linnaeus, 1767), conocida como la araña tejedora de seda dorada (Weems y Edwards, 2001; Breene, 2003). Los estudios realizados sobre esta especie se enfocan principalmente en aspectos de su comportamiento: depredación (Robinson y Mirick, 1971), construcción de la telaraña (Robinson y Robinson, 1973), comportamiento social (Farr, 1977) y relaciones interespecíficas como el cleptoparasitismo y depredación que suelen ocurrir por la presencia de ejemplares del *Argyrodes* en sus redes (Smith, 1980).

Los estudios sobre el género *Nephila* realizados en Sudamérica son escasos; en Venezuela existen muy pocas investigaciones que involucran a las arañas en general, y los pocos trabajos existentes se concentran principalmente en la región centro-occidental (González-Sponga, 1998; 2005 y 2007), mientras que para el oriente del país se han estudiado aspectos ecológicos y etológicos (Cornejo y Chinchilla, 2007; Velásquez, 2014; De Sousa *y col.*, 2007). Por ello, la presente investigación tuvo como objetivo principal estudiar algunos parámetros poblacionales de una especie del género *Nephila*, tentativamente identificada como cf. *clavipes*,

que habita los alrededores del pueblo de Guayacán, municipio Cruz Salmerón Acosta, estado Sucre, Venezuela. Para ésto se realizó un muestreo en bosques de manglar y un matorral con diferentes grados de perturbación, a lo largo de los meses de marzo a septiembre, a fin de evaluar algunos aspectos preliminares de su ecología y la variación espacio-temporal y abundancia relativa; además se describen algunos aspectos sobre la biología y comportamiento de la especie tales como reproducción, depredación y competencia. Este estudio representa el primer trabajo de este tipo sobre el género *Nephila* en Venezuela.

## MATERIALES Y MÉTODOS

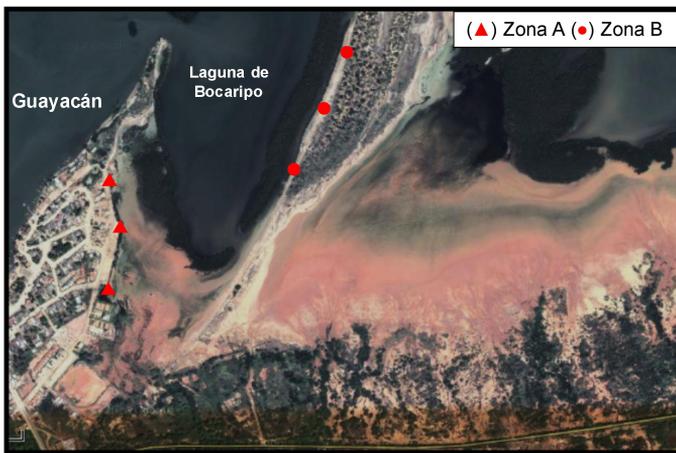
**Área de estudio.** El estudio se realizó en dos zonas (A y B) ubicadas en los alrededores de la población de Guayacán ( $10^{\circ}41'00''$  N y  $63^{\circ}41'55''$  O), situada al noreste de la Península de Araya, Municipio Cruz Salmerón Acosta, estado Sucre, Venezuela (Figura 1). La zona A se caracteriza por ser un espacio xeromórfico correspondiente a un monte espinoso tropical a nivel del mar (Franco *y col.*, 2012), donde la vegetación predominante son las cactáceas como los cardones (*Stenocereus griseus*, *Subpilocereus repandus*, *Rhodocactus guamacho*), tunas (*Opuntia caracasana*, *O. elatior*), pichigüey (*Melocactus curvispicus*) y caesalpiniáceas como los yaques (*Prosopis juliflora*, *Caesalpinia coriaria*, *C. granadillo*) (Cumana, 1999). Mientras que la zona B está conformada básicamente por la presencia de lagunas costeras que se comunican directamente con el mar durante todo el año, rodeadas por un extenso bosque de mangle constituido por *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus* (Prieto *y col.*, 2006).



**Figura 1.** Área de estudio (alrededores de Guayacán).

El poblado de Guayacán se ubica aproximadamente a 0,5 – 1 m.s.n.m; presenta un clima semiárido de escasas precipitaciones (<700 mm/año), y una fuerte temporada seca que se extiende desde noviembre hasta mayo (Poulin *y col.*, 1994) por lo cual no existen fuentes permanentes de agua dulce; sin embargo, la población local ha modificado ciertos lugares, excavando pozos para la captación de agua de lluvia con la finalidad de abreviar al ganado vacuno y caprino, e instalando tuberías destinadas a proveer agua para el riego de los cultivos (Cornejo y Prieto, 2001).

**De campo.** Se realizaron salidas de campo desde marzo hasta septiembre de 2012, una al mes, con una duración de tres días continuos. Los muestreos se efectuaron durante las horas del día, divididos en dos bloques: uno de 9:00 am a 12:30 pm y el otro de 2:00 pm a 5:00 pm. Se empleó un único método de muestreo, que consistió en la observación y captura directa durante la búsqueda activa de los organismos en dos senderos naturales e intervenidos de 300 y 400 metros de longitud respectivamente, el primero ubicado adyacente al Centro de Investigaciones Ecológicas Guayacán de la Universidad de Oriente, denominado como zona A, y el segundo bordeando la laguna de Bocaripo, zona B (Figura 2). Se aplicó este método por ser el más adecuado para muestrear arañas de telas orbiculares (Florez, 1998) ya que estos organismos se movilizan muy poco una vez que suspenden su tela. Asimismo, se tomó nota de la vegetación que utilizaron como sustrato. En las telas se buscó la presencia de presas, cleptoparásitos y machos de *Nephila*. Mediante observación del organismo *in situ* se determinaron sus características etológicas, y una vez realizado ésto se procedió a capturar algunos ejemplares manualmente con la ayuda de pinzas y guantes entomológicos, y fueron depositados en viales debidamente identificados para su posterior traslado al laboratorio.



**Figura 2.** Hábitat muestreados (zonas A y B).

**De laboratorio.** Una vez en el laboratorio, los organismos fueron sacrificados introduciéndolos en frascos con una solución de etanol al 70% (v/v) para su preservación final. Se empleó la clave taxonómica propuesta por Grismado (2014) para *Nephila* en América para corroborar el género. El material se depositó en la Colección de Arácnidos del Laboratorio de Zoología de Invertebrados (CALZI), Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre. Se tomaron fotografías en vista dorsal y ventral de cada araña, previamente conservada; se utilizó una cámara digital (HP) conectada a un microscopio óptico Motic serie B-1 con los objetivos de 10 y 40x para tal fin.

Se determinó la abundancia relativa de *Nephila* sp. y se expresó siguiendo el criterio de Goulding *y col.*, (1988), donde se clasificaron en: escasas < 5%, poco comunes 5 – 20%, comunes 21 – 40%, abundantes 41 – 60% y muy abundantes cuando se colectaron y/u observaron en el 61 – 100% de los muestreos.

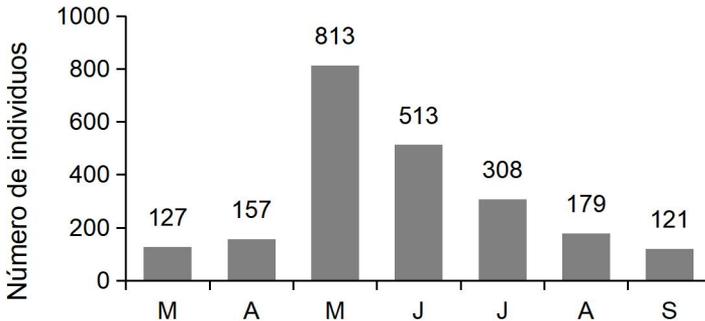
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Abundancia relativa y estado general de las poblaciones de *Nephila* en los alrededores de Guayacán.** El género *Nephila* se encontró representado por una sola especie en el área muestreada, identificada tentativamente como *Nephila cf. clavipes* debido a que ésta fue la especie más cercana según las claves taxonómicas disponibles para las siete especies descritas para América (Platnick, 2019). Se contabilizaron un total de 2.218 individuos de *Nephila cf. clavipes*, en las cercanías de la localidad de Guayacán, siendo observados durante todo el período de muestreo, por lo que se consideran muy abundantes en las áreas estudiadas, según el criterio utilizado por Goulding *y col.* (1988).

**Variación estacional.** La abundancia de *Nephila cf. clavipes* varió considerablemente durante el período de muestreo, siendo el mes de mayo donde se contabilizó el mayor número de ejemplares, a diferencia de marzo y septiembre, donde se registraron las menores abundancias. En la Figura 3, se muestra la variación estacional del número de arañas observadas durante los meses de muestreo; donde puede apreciarse un incremento entre los meses de marzo, abril y mayo (de 127 a 813 individuos), y luego va decreciendo hasta septiembre.

Miyashita (1986) obtuvo resultados similares en una población de *Nephila clavata* en Japón, con una mayor incidencia en junio y un posterior decrecimiento hacia finales del año; posiblemente relacionado con la disponibilidad de alimento, sin embargo otros autores relacionan variaciones similares con el período reproductivo de la especie, como en el caso de *N. clavipes* en Texas, EE.UU. (Christenson *y col.*, 1985), además Srinivasulu en India (1999) relaciona estas variaciones con el descenso en

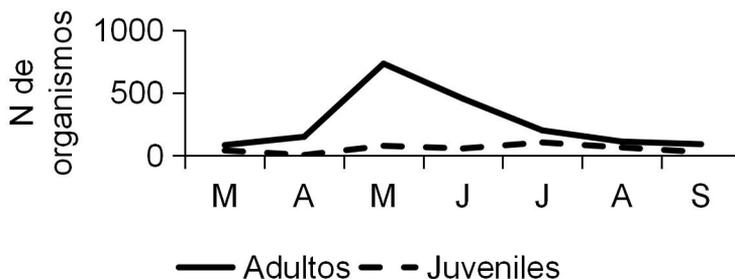
la temperatura ambiental como consecuencia del cambio de estación del año. Venezuela, por su posición de país tropical, no presenta estos cambios tan drásticos de temperatura, por lo que es poco probable que la variación se deba a éstos y sí al ciclo reproductivo de la especie, como se detallará más adelante.



**Figura 3.** Número de individuos y Variación mensual del número de *Nephila cf. clavipes* observados entre marzo y septiembre de 2012.

**Variación Etaria.** Fueron contabilizados un total de 1.832 adultos y 386 juveniles. Para diferenciar entre estas dos etapas se observó tamaño, color y forma del opistosoma, donde en juveniles sus colores suelen ser opacos, presentando en algunos casos manchas blancas, y su forma es ligeramente cónica hacia la región apical, mientras que en adultos sus colores son más brillantes y posee su característica forma cilíndrica. Poco se ha estudiado acerca de los estadios intermedios que atraviesan estos organismos durante su desarrollo desde recién nacidos hasta su adultez (Kuntner *y col.*, 2012).

La Figura 4 muestra la proporción y variación de individuos adultos y juveniles de *Nephila cf. clavipes* en ambas zonas de muestreo durante el período de estudio. La cantidad de adultos observados fue superior durante todos los meses estudiados, lo que puede atribuirse a la alta tasa de mortalidad que poseen los juveniles de esta especie, al igual que varias especies de araneidos, por competencia intra e interespecífica, depredación, canibalismo y por malformaciones y disfuncionalidad durante el proceso de muda o ecdisis, durante su desarrollo a la adultez (Elias *y col.*, 2011). En el transcurso de los muestreos hubo disparidad entre la variación de adultos y juveniles. Entre marzo y abril el número de adultos aumentó, mientras que el de juveniles disminuyó; para el mes de mayo se incrementó en ambos casos aunque en diferente medida y a partir de allí los adultos disminuyeron consecutivamente, mientras que los juveniles oscilaron para decaer finalmente en septiembre.

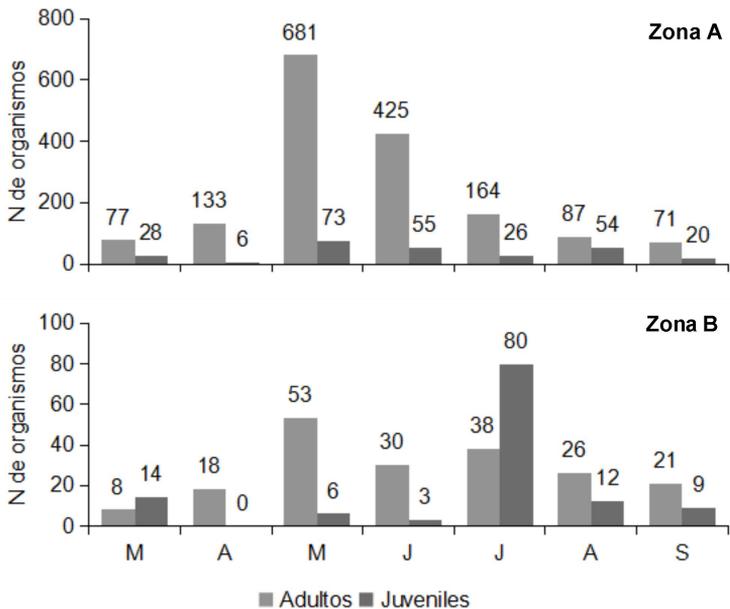


**Figura 4.** Variación en el número de adultos y juveniles de *Nephila cf. clavipes* observados en los alrededores de Guayacán entre marzo y septiembre de 2012.

**Variación espacial.** La abundancia de *Nephila cf. clavipes* en la zona A, fue significativamente mayor que en la zona B, durante todos los meses de estudio, con un número máximo de individuos ( $n=813$ ) en mayo, mientras que para la zona B julio fue el mes con mayor incidencia ( $n=118$ ); esto puede deberse a diferencia en la disponibilidad de alimento entre un espacio y otro, principalmente porque la zona A se encuentra en contacto directo con el complejo urbanístico del poblado de Guayacán, y por lo tanto cercano a diversos botaderos de basura que se encuentran alrededor del pueblo; éstos han favorecido el incremento en la población de varias especies de dípteros, los cuales son la principal fuente de alimento para ésta y otras especies de arañas tejedoras. Además, Kasumovic *y col.* (2008) encontró que la densidad de los árboles utilizados como sustrato por *Nephila plumipes* estaba correlacionada con la abundancia de redes de hembras en dos poblaciones vecinas cuya separación era apenas de 50 m. pero ubicadas dentro del mismo parque.

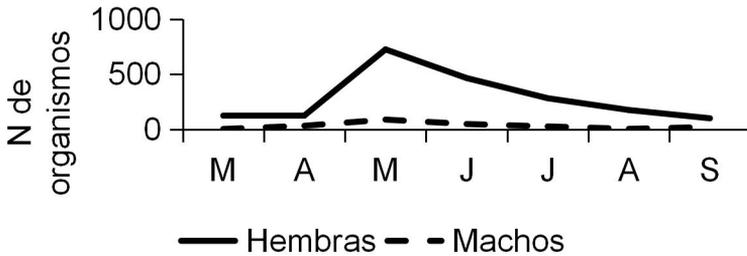
El mes de mayo fue el que presentó el mayor número de adultos en ambas zonas ( $n= 681$  zona A,  $n= 53$  zona B); en el caso de los juveniles, en la zona A mayo presentó el número mayor ( $n= 73$ ) y para la zona B fue julio el mes de mayor incidencia con  $n= 80$ ; cabe destacar que este fue el mayor número de juveniles registrado durante el muestreo y duplicó a los adultos en la zona B (Figura 5).

El número de juveniles encontrados en la zona B aumentó drásticamente para el mes de julio, a diferencia de la zona A donde disminuyó; este cambio podría atribuirse al modo de dispersión por anemocoria que poseen algunas arañas tejedoras de pequeño tamaño, así como las crías de *Nephila cf. clavipes*, de modo que es posible que el viento haya transportado algunas crías desde zonas cercanas y terminaran aterrizando en los manglares de la zona B donde se establecieron.



**Figura 5.** Número de adultos y juveniles encontrados en las zonas A y B entre marzo y septiembre de 2012.

En ambas zonas se observó que las hembras fueron más abundantes que los machos (Figura 6), esto pudo deberse a dos razones: (1) en el caso de la mayoría de las arañas tejedoras existen diferencias en la tasa de mortalidad entre hembras y machos, ya que mientras la hembra puede permanecer en el mismo sitio construyendo su red y alimentándose luego de alcanzar la madurez sexual, el macho debe abandonar su red en búsqueda de hembras para reproducirse; esta búsqueda tiene dos costos para el macho, primero es incapaz de alimentarse hasta encontrar la red de una hembra donde pueda robar alimento (cleptoparasitismo); segundo, existe un riesgo elevado de depredación ya que el macho es relativamente conspicuo mientras busca pareja; (2) debido al marcado dimorfismo sexual existe una diferencia en el microhábitat donde ubican sus redes machos y hembras, éstas por su gran tamaño ubican sus redes en la periferia de los árboles de manglar, ancladas de sus ramas exteriores; el macho en cambio es pequeño, y ubica su red en espacios pequeños, entre las raíces de mangle y la vegetación del suelo, lo que los vuelve más susceptibles a depredadores como anfibios y pequeños lagartos.



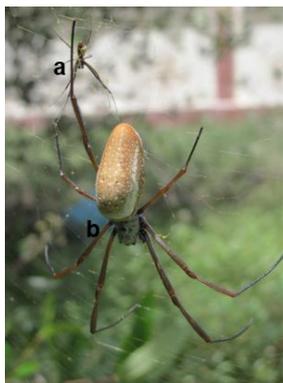
**Figura 6.** Variación del número de hembras y machos de *Nephila cf. clavipes* observados entre marzo y septiembre de 2012.

A pesar de la diferencia entre la abundancia de machos y hembras, la variación de cada uno observada durante el estudio fue similar, con mayor abundancia durante el mes de mayo, que demuestra ser la época de apareamiento de esta especie; este incremento tan drástico probablemente se debió a un reclutamiento de adultos desde zonas cercanas al área estudiada, ya que aunque *Nephila cf. clavipes* se caracterice por su sedentarismo, estudios confirman que son capaces de recorrer pequeñas distancias en búsqueda de mejores sitios para fijar su red para alimentarse, o para aparearse y colocar sus huevos (Robinson y Robinson, 1980). Esta migración de adultos entre poblaciones tiene el potencial para alterar significativamente la estructura de la población durante la temporada de apareamiento según Elias *y col.* (2011).

**Reproducción.** Los resultados sugieren que el período reproductivo para *Nephila cf. clavipes* pudiese ocurrir entre los meses de abril y mayo, momento en el cual el número de individuos adultos tanto machos como hembras aumentó en gran medida en la zona (Figura 6) y donde se observó por primera vez su comportamiento de apareamiento. Este incremento en la población coincidió con el inicio del período lluvioso en la región; Robinson y Robinson (1980) obtuvieron resultados similares en una población de *N. maculata* McCook, 1894 en Nueva Guinea. Hasta hace algún tiempo poco se sabía sobre cómo el macho localizaba a la hembra en su búsqueda de emparejamiento (Robinson y Robinson, 1980), sin embargo nuevos estudios han revelado que la seda producida por las arañas contiene feromonas, que podrían contener información útil tanto para machos como hembras, ya que podrían indicar la identidad de la especie, localización, estado reproductivo y edad del organismo (Gazkett, 2007; Elias *y col.*, 2011).

Debido al marcado dimorfismo sexual característico del género (Figura 7)(Levi, 2002; Foelix, 2011), algunos autores aseguran que el comportamiento del macho antes, durante y después del apareamiento puede determinar su

supervivencia en el proceso, ya que algunas hembras de *Nephila* pueden responder agresivamente e intentar devorarlos (canibalismo sexual) (Robinson y Robinson, 1980; Elgar y Fahey, 1995; Fromhage y Schneider, 2004).



**Figura 7.** Macho (a) y hembra (b) adultos de *Nephila* cf. *clavipes*, observados en zona B (Foto: R. Sáenz).

Producto de la observación de 10 redes de hembras adultas que presentaban uno o más machos intentando aparearse con la hembra se tomaron notas del procedimiento: el macho generalmente se ubica en un extremo superior de la red, recorriendo con cautela los bordes de la misma y aproximándose hacia el centro, donde se ubica la hembra y luego retirándose hasta su posición inicial; este proceso puede repetirse una y otra vez durante varios minutos, incluso horas, tal como lo han resaltado otros autores (Robinson y Robinson, 1980; Fromhage y Schneider, 2004), probablemente analizando los movimientos de la hembra antes de aproximarse con seguridad; una vez que determina que es seguro, se acerca al opistosoma de la hembra, donde comienza a utilizar sus pedipalpos para palpar su parte posterior, la hembra puede o no responder con un ligero movimiento del mismo, independientemente de si exista respuesta o no, el macho luego se coloca en la cara opuesta de la red, de manera que pueda acceder con sus pedipalpos a la abertura genital o epiginio de la hembra y golpetea ligeramente la misma, si no hay movimientos bruscos por parte de la hembra, procede a aparearse; si en cambio la hembra cambia de posición, el macho se retira y vuelve a intentarlo desde el inicio.

No se observó comportamiento de canibalismo entre hembras y machos, de hecho en la mayoría de los casos la hembra se comportó pasivamente durante todo el proceso. Este comportamiento es similar al descrito por Robinson y Robinson (1980) para *N. maculata*, y contrasta en cambio con el comportamiento descrito por Elgar y Fahey (1995) para *N. plumipes* (Latreille 1804), en cuyo caso la hembra siempre se mostró agresiva y con intención de devorarlo. Fromhage y Schneider (2004) estudiaron un comportamiento adoptado por algunos machos de *Nephila plumipes*, el cual consiste en intentar aparearse con la hembra mientras

ésta se alimenta de alguna presa, para reducir de esta forma la probabilidad de ser canibalizados, que en efecto aumenta la probabilidad de supervivencia pre y postapareamiento del macho; no se observó este comportamiento durante el estudio.

Durante el mes de mayo de 2012 se observaron los primeros sacos de huevos de *Nephila cf. clavipes*, envueltos en una seda protectora de color dorado y fijados a la cara abaxial de las hojas, evitando la incidencia directa de luz solar y proporcionándoles un efectivo camuflaje. Estos sacos generalmente contienen varios cientos de huevos (Christenson y Wenzel, 1980). No se observó cuidado parental en *Nephila cf. clavipes*, de manera que la supervivencia de los huevos podría depender más de diversos elementos tales como el tipo de seda utilizado, la forma del tejido y la ubicación de los mismos. La estructura del saco y la seda envolvente impermeabiliza y los mantiene protegidos de la desecación; la ubicación, siempre elevada del suelo, y utilizando hojas verdes como sustrato, mantienen el saco protegido del sol, el viento y la lluvia, que pueden comprometer su integridad (Christenson y Wenzel, 1980; Robinson y Robinson, 1980).

Para junio de 2012 se observaron las primeras crías, en agregaciones esféricas de varias docenas de individuos en telas alrededor de los restos del saco de huevos. Según Robinson y Robinson (1980) las crías de *N. maculata* permanecen en este tipo de agregaciones alrededor de nueve días, momento en el cual deberían haber concluido su primera muda y comienzan su dispersión por anemocoria o “ballooning (Elias y col., 2011). Desde el momento de eclosión hasta su primera muda, las crías de *N. maculata* se alimentan de los restos del saco de huevos en la misma tela. Luego de dispersarse construyen su propia red para alimentarse de pequeñas presas (Robinson y Robinson, 1980)

**Relaciones intra e interespecíficas.** *Nephila cf. clavipes*, al igual que otras especies de arañas tejedoras, se encuentra estrechamente relacionada con otros organismos los cuales influyen directamente en la dinámica poblacional (Elias y col., 2011). Relaciones como depredación, parasitismo y competencia fueron observados durante este estudio y los cuales se discutirán a continuación.

**Depredación.** Como se mencionó anteriormente, existe una alta tasa de mortalidad por depredación en *Nephila cf. clavipes*, especialmente durante primeros estadios de vida y durante su desarrollo; los valores bajos de juveniles encontrados lo sugieren, sucediendo igual en el caso de los machos por su pequeño tamaño. Estas arañas sirven de alimento para pequeñas aves, lagartos, anfibios e insectos carnívoros (Foelix, 2011); en este sentido, en la zona alrededor del bosque de manglar estudiado se observaron individuos como el sapo *Rhinella marina* (Linnaeus, 1758), pequeños lagartos de los géneros *Ameiva* (Linnaeus, 1758) y

*Cnemidophorus* (Linnaeus, 1758) como posibles depredadores, además se observó a una mantis (Insecta: Mantodea) alimentándose de una cría de *Nephila* cf. *clavipes*.

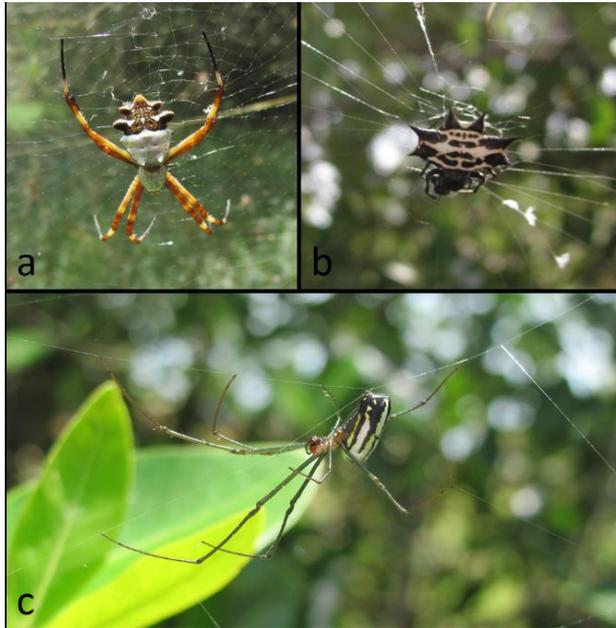
**Canibalismo.** Durante el muestreo de junio de 2012, cuando aparecieron las primeras agregaciones de crías, se observó a un macho adulto de *Nephila* cf. *clavipes* alimentándose de éstas, siendo este un caso particular ya que aunque este comportamiento es descrito en algunas familias, para el género *Nephila* no se había registrado (Foelix, 2011).

En una gran variedad de especies de arañas, el canibalismo ocurre comúnmente, principalmente el canibalismo sexual. Este comportamiento en algunas especies se ha desarrollado a través de la evolución como un mecanismo viable para asegurar la supervivencia de la descendencia, mediante el sacrificio del macho para proveer nutrientes a la hembra recién fecundada cuando hay escasez de presas o en ambientes hostiles (Elias y col., 2011; Fromhage y Schneider, 2004). A pesar de que *Nephila* cf. *clavipes* se encuentra en este grupo, durante este estudio no se observó este comportamiento, más no se descarta la posibilidad de que ocurra; es probable que no haya podido apreciarse debido a la alta disponibilidad de alimento en el ambiente, ya que la mayoría de hembras observadas presentaron un opistosoma voluminoso y ésto es característico cuando el individuo ha consumido una gran cantidad de alimento o cuando está ovada. Robinson y Robinson (1980) y Fromhage y Schneider (2004) indican que el canibalismo sexual puede no presentarse si al momento del apareamiento la hembra se encuentra satisfecha de alimento o incluso consumiendo alguna presa durante el proceso.

**Parasitismo.** En junio de 2012 se observó un caso particular al encontrar el cadáver de una hembra adulta de *Nephila* cf. *clavipes* colgando de su propia red y varios cleptoparásitos *Argyrodes* sp. alrededor. En las redes de *Nephila* cf. *clavipes* fue común encontrar machos de la misma especie habitándola, al igual que el cleptoparásito *Argyrodes* sp., sin embargo no se observaron más de 2 machos en una misma red, posiblemente debido a competencia entre los mismos por derecho a aparearse con la hembra (Elgar y Fahey, 1995; Fromhage y Schneider, 2004). Las redes de *Nephila* cf. *clavipes*, al igual que otras especies del mismo género, suelen estar ocupadas por individuos del cleptoparásito *Argyrodes* spp. (Robinson y Robinson, 1980; Higgins y Buskirk, 1998; Foelix, 2011). Por lo general éstos se alimentan de presas pequeñas que la hembra no consume, por lo cual ésta no se ve afectada, sin embargo cuando el número de cleptoparásitos en una red es muy elevado pueden ocasionar grandes daños a la estructura de la red, además de robar presas más grandes, lo que puede comprometer la supervivencia de la araña hospedadora (Higgins y Buskirk, 1998; Elias y col., 2011). Existen otras especies que parasitan al género *Nephila*, Fincke y col. (1990) reportaron un alto nivel de parasitismo por parte de la avispa *Hymenoepimecis* sp. en

poblaciones de *Nephila clavipes* en Panamá; pero durante este estudio no se encontró ningún otro parásito aparte de *Argyrodes* sp.

**Competencia.** De acuerdo a las observaciones realizadas, se sugiere que los individuos de *Nephila cf. clavipes* estudiados podrían encontrarse en constante competencia tanto intra como interespecífica: la primera entre hembras adultas y juveniles por espacio y sitios de anclaje para sus redes, donde aquellas de mayor tamaño ocupan los mejores sitios en corredores naturales y las más pequeñas quedan relegadas a espacios menores entre ramas y raíces a poca altura del suelo; e interespecífica al compartir el mismo nicho ecológico con otras especies de arañas tejedoras, en este caso *Argiope argentata* (Fabricious 1775), *Leucauge venusta* (Walckaenaer, 1841) y *Gasteracantha cancriformis* (Linnaeus, 1758) (Figura 8) (Robinson y Robinson, 1980; Srinivasulu, 1999; Foelix, 2011; Velásquez, 2014).



**Figura 8.** Araneidos que ocupan mismo nicho que *Nephila cf. clavipes* en la zona. (a) *Argiope argentata*, (b) *Gasteracantha cancriformis* y (c) *Leucauge venusta*.

**Comportamiento social.** Durante los meses de mayor abundancia (mayo y junio) se observó una especie de patrón de colaboración social. A pesar que *Nephila* no se incluye dentro del grupo de arañas sociales

(convivencia en agregaciones, división de tareas, cuidado conjunto de crías), existen ocasiones donde son capaces de demostrar un comportamiento similar, tolerando a sus conespecíficos, al compartir los mismos puntos de anclaje; formando agregaciones de redes individuales utilizando hilos de soporte comunes de manera que las redes quedan ubicadas una al lado de otra. Esta configuración de redes agregadas permite ampliar el área de captura de presas, así como aumentar la probabilidad de obtener presas de mayor tamaño. En ocasiones estas redes pueden llegar a cubrir árboles enteros y obstruir el espacio aéreo entre senderos naturales (Blackledge *y col.*, 2011; Foelix, 2011).

## CONCLUSIONES

La población de *Nephila cf. clavipes* presentó una distribución desigual tanto en clase etaria como a nivel sexual durante el período estudiado, siendo más abundantes los individuos adultos, y entre éstos, las hembras dominaron durante todo el estudio.

Se determinó un período reproductivo para la población local de *Nephila cf. clavipes* estimado entre los meses de abril y mayo, coincidiendo con el inicio del período lluvioso en la región. Durante el período reproductivo ocurre un reclutamiento de adultos provenientes de zonas cercanas, los cuales posiblemente se agrupan para aparearse.

El comportamiento de apareamiento de *Nephila cf. clavipes* se asemeja al de *N. maculata*, pero difiere del presentado por *N. plumipes*, basado fundamentalmente en el nivel de agresividad de la hembra hacia el macho durante el apareamiento.

La población de *Nephila cf. clavipes* posiblemente compite por espacio y sustrato de redes con otras tres especies de araneidos de la localidad: *Argiope argentata*, *Leucauge venusta* y *Gasteracantha cancriformis*.

Durante los meses reproductivos las hembras adultas de *Nephila cf. clavipes* formaron agregaciones de redes individuales lo cual podría servir para aumentar la efectividad de captura de sus redes, reflejando un comportamiento social.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda definir la identidad taxonómica de la especie en estudio así como realizar estudios anuales para determinar cómo varía la población durante ese tiempo; y para determinar con mayor exactitud el momento de inicio del período reproductivo y desove, realizar muestreos con mayor regularidad, bien interdiarios o semanales, durante un año o bien, realizar

estudios en el laboratorio con organismos vivos, para describir con mayor exactitud el patrón de comportamiento de apareamiento, así como el desove, el cual no se pudo observar durante el presente estudio. Evaluar mediante ensayos en el laboratorio, el comportamiento de depredación de *Nephila cf. clavipes* para determinar variables como: cantidad de alimento diaria que puede consumir, rango de presas que puede capturar y preferencia de presas.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a Carlos Velásquez, Jorge Muñoz, Oscar Chinchilla, Yelitza Mago (Departamento de Biología, Universidad de Oriente NS, Venezuela) y a Juan Rivero (Laboratorio de Ecología Evolutiva del Comportamiento, Universidad de Chile) por sus valiosos comentarios y sugerencias sobre el manuscrito; al Centro de Investigaciones Ecológicas Guayaacán, Universidad de Oriente, por permitir el uso de sus instalaciones y laboratorios que ayudaron a la realización del presente trabajo; y a Robert Velásquez (Departamento de Biología, Universidad de Oriente NS) por el gran apoyo durante los muestreos.

## LITERATURA CITADA

- Blackledge, T.; Kuntner, M. y Agnarsson, I. 2011. The form and function of spider orb webs: Evolution from silk to ecosystems. *Advances in insect physiology spider physiology and behavior: behavior*. Ed. Casas, J. First edition. Academic press. London. pp. 175-271.
- Breene, R. 2003. *Common names of Arachnids*. Fifth Edition. American Arachnological Society. New York.
- Christenson, T. y Wenzel, P. 1980. Egg laying of the golden silk spider *Nephila clavipes* L. (Araneae: Araneidae): functional analysis of the egg sac. *Anim. Behav.*, 28: 1110-1118.
- Christenson, T.; Brown, S.; Wenzel, P.; Hill, E. y Goist, K. 1985. Mating behavior of the golden-orb-weaving spider *Nephila clavipes*: female receptivity and male courtship. *J. Comp. Psychol.*, 99: 160-166.
- Coddington, J. y Levi, H. 1991. Systematics and evolution of spiders (Araneae). *Annual Rev. Ecol. Syst.*, 22: 565-592.
- Cornejo, P. y Prieto, A. 2001. Inventarios de reptiles en dos zonas semiáridas del noreste de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. *Acta Cient. Venez.*, 52: 265-271.
- Cornejo, P. y Chinchilla, O. 2007. Algunos aspectos biológicos de *Avicularia velutina* (Araneae: Theraphosidae) en la localidad de Amanita, Municipio Ribero, estado Sucre, Venezuela. *Saber*, 19: 145-149.
- Cumana, L. 1999. Caracterización de las formaciones vegetales de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. *Saber*, 11: 7-16.
- De Sousa, L.; Manzanilla, J. y Cornejo, P. 2007. Comunicación corta depredación sobre serpiente colúbrida por *L. cf. geometricus* Koch, 1841 (Araneae: Theridiidae). *Ciencia*, 15: 410-412.

- Elgar, M. y Fahey, B. 1995. Sexual cannibalism, competition, and size dimorphism in the orb-weaving spider *Nephila plumipes* Latreille (Araneae: Araneoidea). *Behav. Ecol.*, 7: 195-198.
- Elias, D.; Andrade, M. y Kasumovic, M. 2011. Dynamic population structure and the evolution of spider mating systems. *Advances in insect physiology spider physiology and behavior: behavior*. Ed. Casas, J. First edition. Academic press. London. pp. 65-114.
- Farr, J. 1977. Social behavior of the golden silk spider, *Nephila clavipes* (Linnaeus) (Araneae: Araneidae). *J. Arachnol.*, 4: 137-144.
- Fincke, O.; Higgins, L. y Rojas, E. 1990. Parasitism of *Nephila clavipes* (Araneae: Tetragnathidae) by an ichneumonid (Hymenoptera: Polysphinctini) in Panama. *J. Arachnol.*, 18: 321-329.
- Florez, E. 1998. Estructura de comunidades de arañas (Araneae) en el Departamento del Valle, Suroccidente de Colombia. *Caldasia* 20 (2): 173-192.
- Foelix, R. 2011. *Biology of spiders*. Tercera edición. Oxford University Press. New York.
- Franco, V.; Véliz, J. y Rojas, L. 2012. Ecofisiología de *Aloe vera* (L.) Burm. F. en Guayacán, Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. *Interciencia* 37: 444-450.
- Fromhage, L. y Schneider, J. 2004. Safer sex with feeding females: sexual conflict in a cannibalistic spider. *Behav. Ecol.*, 16: 377-382.
- Gaskett, A. 2007. Spider sex pheromones: emission, reception, structures and functions. *Biol. Rev.*, 82: 26-48.
- González-Sponga, M. 1998. Arácnidos de Venezuela. Dos nuevas especies del género *Charinides* Gravely, 1911 (Amblypygi: Charontidae). *Acta Biol. Venez.*, 18: 1-8.
- González-Sponga, M. 2005. Arácnidos de Venezuela. Tres nuevos géneros y cuatro nuevas especies de la familia Pholcidae (Araneae). *Saber*, 17: 99-109.
- González-Sponga, M. 2007. Biodiversidad. Arácnidos de Venezuela. Descripción de cinco nuevas especies del género *Physocyclus* (Araneae: Pholcidae). *Sapiens*, 8: 53-70.
- Goulding, M.; Leal, M. y Ferreira, E. 1988. *Rich life in poor water: Amazonian diversity and food chain ecology as seen through fish communities*. The Hague: SPB Academic. Pub. New York.
- Grismado, C.; Ramírez, M. y Izquierdo, M. 2014. Araneae: taxonomía, diversidad y clave de identificación de familias de la Argentina. *Biodivers. Artrop. Argent.* 3: 55-93.
- Higgins, L. y Buskirk, R. 1998. Spider-web kleptoparasites as a model for studying producer-consumer interactions. *Behav. Ecol.*, 9: 384-387.
- Kasumovic, M.; Bruce, M.; Andrade, M. y Herberstein, M. 2008. Spatial and temporal demographic variation drives within-season fluctuations in sexual selection. *Evolution* 62: 2316-2325.
- Kuntner, M.; Zhang, S.; Gregoric, M. y Li, D. 2012. *Nephila* female gigantism attained through post-maturity molting. *J. Arachnol.*, 40: 345-347.
- Levi, H. 2002. Keys to the genera of araneid orbweavers (Araneae: Araneidae) of the Americas. *J. Arachnol.*, 30: 527-562.
- Lombardi, S y Kaplan, D. 1990. The amino acid composition of mayor ampullate gland silk (Dragline) of *Nephila clavipes* (Araneae, Tetragnathidae). *J. Arachnol.*, 18: 297-306.
- Miyashita, T. 1986. Growth, egg production and population density of the spider *Nephila clavata* in relation to food conditions in the field. *Res. Popul. Ecol.*, 28: 135-149.
- Platnick, N. 2019. "The world spider catalog, version 20.5". "Natural History Museum Bern, online at <http://wsc.nmbe.ch>, accessed on {date of access}. doi: 10.24436/2.

- Poulin, B.; Lefebvre, G. y Mcneil. 1994. Diets of land birds from northesastern Venezuela. *The Condor* 96: 354-367.
- Prieto, A.; Tineo, C.; Ruiz, L. y García, N. 2006. Moluscos asociados a sustratos someros en la Laguna de Bocaripo, estado Sucre, Venezuela. *Bol. Centro Invest. Biol.*, 40: 1-15.
- Rico, A.; Beltrán, J.; Álvarez, A. y Flórez, E. 2005. Diversidad de arañas (Araneae) en el Parque Nacional Natural Isla Gorgona, Pacifico colombiano. *Biota Neotrop.*, 5: 1-12.
- Robinson, M. y Mirick, H. 1971. The predatory behaviour of the golden-web spider *Nephila clavipes* (Araneae: Araneidae). *Psyche*, 78: 123-139.
- Robinson, M. y Robinson, B. 1973. The stabilimenta of *Nephila clavipes* and the origins of stabilimentum-buildings in Araneids. *Psyche*, 80: 277-288.
- Robinson, M. y Robinson, B. 1980. Ecology and behavior of the giant wood spider *Nephila maculata* (Fabricius) in New Guinea. *Smithsonian contributions to zoology* number 149. Washington.
- Smith, D. 1980. Predation by *Argyrodes* (Theridiidae) on solitary and communal spiders. *Psyche*, 87: 349-356.
- Srinivasulu, C. 1999. Giant wood spider *Nephila maculate* Fabr. In forested tracts along river Godavari in Andhra Pradesh. *Zoo. Pr. Jour.*, 15: 229-230.
- Toti, D.; Coyle, F. y Miller, J. 2000. A structured inventory of appalachian grass bald and heath bald spider assemblages and a test of species richness estimator performance. *J. Arachnol.*, 28: 329-345.
- Velásquez, R. 2014. Distribución espacial y temporal del género *Argiope* Audouin, 1826 (Araneae: Araneidae) en un sector xerófilo del noreste de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. Trabajo de pregrado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná.
- Weems, H. y Edwards, G. 2001. Golden silk spider, *Nephila clavipes* (Linnaeus) (Arachnida: Araneae: Tetragnathidae). *Inst. Food Ag. Sci. Univ. of FL.*, 193: 1-5.
- Wise, D. 1993. *Spiders in ecological webs*. Cambridge University Press, New York.