

### 2.10.1.8 ARAÑAS


**Generalidades.** Las arañas (Arachnida: Araneae) comprenden un grupo faunístico diverso y ampliamente distribuido en todos los ecosistemas terrestres, invadiendo incluso algunos ambientes dulceacuícolas (Turnbull 1973).

Constituyen el mayor orden de los arácnidos (Barnes et al, 1996). Hay aproximadamente 38490 especies según world spiders catalog (2006). Todas las arañas son carnívoras (depredadoras). Muchas están especializadas en la construcción de trampas (tela de araña), y otras cazan sus víctimas (arañas no tejedoras, o errantes). Los insectos constituyen la mayor fuente de alimento para las arañas, pero también otros artrópodos son a menudo consumidos (Foelix, 1982).

**Biología.** Las arañas están distribuidas en casi todas las partes de la tierra, desde las Islas árticas, hasta las regiones desérticas. Están presentes particularmente en áreas de rica vegetación. Sin embargo, las arañas están también presentes en ambientes áridos, tales como zonas de marea, cimas de montañas y han conquistado todos estos ambientes ecológicos, con una única excepción, el aire. Son de hábitos alimenticios carnívoros, los insectos constituyen su mayor fuente alimentaria, considerándose este orden de gran importancia en la cadena trófica (Foelix, 1982).

Las arañas a pesar de ser incapaces de volar y estar aparentemente más restringidas en cuanto a locomoción se refiere, estas pequeñas carnívoras se han adaptado a una amplia variedad de habitats, viviendo entre hojarasca, los árboles, los arbustos, las casas, etc. (Meglitch y Sherman, 1991), porque cuentan con un sistema de aéreo transportación conocido como *ballooming*, donde la seda y el viento juegan un papel importante. Este transporte es tan efectivo, que es posible encontrarlos muchos kilómetros mar adentro y lejos de su distribución natural (Guzmán, 2002).


Aunque la mayor parte de las arañas son solitarias, se observa cierto grado de organización social en algunas especies pertenecientes a nueve familias. Estas arañas sociales comparten una telaraña y cooperan en la captura de sus presas (Kullmann, 1972; Burgués, 1976; Brach, 1977; Lubin y Robinson, 1982). Las arañas muerden a sus presas con los quelíceros, los cuales también intervienen en la sujeción y maceración de los tejidos durante la digestión. Estos quelíceros son únicos entre los arácnidos porque tienen glándulas venenosas que desembocan cerca de la punta del colmillo. Las glándulas en sí se localizan dentro de segmentos basales de los quelíceros y suelen prolongarse hacia atrás hasta la cabeza. Cuando la araña muerde, los colmillos emergen de los surcos donde se alojan clavándose en la víctima. Al mismo tiempo los músculos situados alrededor de la glándula de veneno se contraen para expulsar el líquido a través del colmillo e introducirlo en la herida (Barnes, 1990). El veneno de la mayor parte de las arañas no es tóxico para



el humano, pero unas cuantas especies tienen venenos peligrosos; químicamente es heterogéneo, puesto que consta de diferentes sustancias (Foelix, 1982). Entre las arañas no tejedoras, se encuentran las arañas reclusas, pertenecientes al género *Loxosceles*, poseen veneno hemolítico y su picadura produce necrosis local o ulceración del tejido inmediato (Barnes, 1990).

Las arañas poseen quelíceros dentados, que mastican su alimento, los que ayuda a digerir los tejidos con las enzimas vertidas por la boca. Los restos exoesqueletos de los insectos, que son indigeribles, los desechan en forma de atado. Las arañas con quelíceros desdentados no los mastican, sino que introducen enzimas a través de un orificio en la víctima y succionen luego los tejidos digeridos. En casi todas las arañas, la mayor parte de las coxas pálpales (enditos) situados a los lados de la boca tienen un borde serrado para cortar los tejidos de la presa y un tamiz de vellosidades que filtra jugos que se están succionando. Esta fuerza de succión es debida a la faringe y a un ensanchamiento posterior del esófago, conocido como estómago de succión, el cual se ubica en la mitad del prosoma (Barnes, 1990). Las arañas son animales dioicos, en donde las hembras son de mayor tamaño que los machos. En términos generales, la diferencia entre los sexos (dimorfismo sexual) es muy interesante porque ha sido difícil establecer las causas ecológicas y eventos históricos a través de los cuales la selección natural ha actuado (Guzmán, 2002).


En cuanto a reproducción, los hábitos depredatorios de las arañas, determinan que la identificación de la pareja sexual sea particularmente significativa, es decir, la hembra debe identificar al macho como pareja potencial y no como alimento. Como resultado, se observan complejos patrones de comportamiento precopulatorio. En todas las arañas, las señales químicas y táctiles son básicas. Al encontrar una línea de seguridad o una telaraña, el macho sabe si ésta fue tendida por una hembra madura de su misma especie o no, pues las feromonas presentes en la seda o en el cuerpo de la hembra estimulan al macho a seguir el rastro e iniciar el cortejo (Tietjen y Rovner, 1980; Suter y Renkes, 1982). Las hembras responden a una variedad de señales emitidas por el macho. En las arañas no tejedoras, o tejedoras sedentarias, el macho tañe los hilos de la telaraña, produciendo vibraciones que la hembra detecta e identifica. Las arañas cazadoras, tienen un cortejo diferente. La aproximación puede ser directa y el macho salta sobre la hembra palpando con sus pedipalpos y patas el cuerpo hasta hacerla caer en una especie de trance inmóvil (Barnes, 1990). En las familias con vista bien desarrollada, las pistas visuales también son importantes y el cortejo semeja una danza con una serie de posturas que el macho realiza frente a la hembra. Esto implica diferentes movimientos y la ondulación de los apéndices, que a menudo tienen colores intensos (familia Salticidae). La conducta de cada sexo depende de una secuencia de señales recíprocas que evocan el siguiente acto uno del otro sexo. Primitivamente, según Platnick (1971), el principal estímulo para el comportamiento del cortejo es el contacto corporal para familias que no poseen una visión desarrollada (Barnes, 1990).



La tela de una araña está compuesta principalmente de proteínas, es decir, de aminoácidos (que forman dichas proteínas). En el caso de las telarañas, los aminoácidos principales son la glicina y la alanina. La araña los produce por medio de unas glándulas llamadas "hilanderas", en la parte posterior de su abdomen. Estas glándulas unen las proteínas para crear una seda flexible y resistente. El hilo de una araña puede llegar a ser cinco veces más resistente que un filamento de acero de igual grosor. Además, el hilo de una araña se puede estirar hasta el 30 por ciento más de su largo original sin romperse. La mayoría de las arañas son predatoras y se alimentan principalmente de insectos, controlando exitosamente las poblaciones de éstos. Además son fuente alimenticia para otros animales como las avispas, que las paralizan y en ellas ponen sus huevos, Otras arañas son más violentas y prefieren atacar mordiendo a su oponente con los fuertes y puntiagudos quelíceros, que además de traspasar la piel son capaces de inocular fuertes venenos. La mayoría de las veces, las arañas sólo utilizan los quelíceros para matar a las presas de que se alimentan y no suelen atacar de manera ofensiva sin haber sido molestadas. De todas formas para uno u otro caso siempre están bien armadas (Foelix, 1982).

No todas las especies son agresivas. Las hay dóciles e incluso asustadizas, y precisamente para estas últimas, la sabia Naturaleza ha ideado una buena defensa: los pelos urticantes. Se trata de finísimos filamentos como agujas, capaces de traspasar la piel de las mucosas produciendo una fuerte irritación. La forma en que estos pelos son usados se conoce como "bombardeo", en una actitud en la que la araña frota fuerte y rápidamente sus patas traseras sobre los laterales del abdomen, produciendo una nube de pilosidad urticante que alcanza con facilidad la nariz, los ojos o la boca de su atacante. Las arañas normalmente emergen de huevos que indican la transición de embrión a la vida postembrionaria. Esto puede también ser dicho de este orden (Holm, 1940); sin embargo los estados de incubación son diferentes en las diferentes familias. Por ejemplo, en muchas arañas representa la prelarva cuando ocurre la muda de las membranas quitinosas que conforman el huevo, pero en otras arañas primero ocurre un estadio larval (Foelix, 1982).

**Ecología.** Muchas arañas viven en ambientes estrictamente definidos. Las limitaciones están dadas por condiciones físicas, óptima temperatura, humedad, corrientes de vientos, y la intensidad de la luz; también por factores biológicos como el tipo de vegetación, la oferta de comida, competidores y enemigos naturales (Foelix, 1982). Las arañas podrían encontrarse en casi todos los lugares, en el agua o cerca de ella, entre o sobre el suelo, desde cuevas subterráneas hasta las cimas de altas montañas. De hecho las arañas de la familia Salticidae han sido muestreadas a los 22.000 pies sobre el monte Everest, lo que equivale a aproximadamente 7.100 m, la mas alta altura en que cualquier animal halla sido encontrando. Algunas especies de arañas viven junto a viviendas humanas. Plantas altas o pequeñas tiene arañas como moradores, pero también habitan junto a las hojas secas en el suelo de los bosques, debajo de cortezas de árboles, debajo de



piedras inferiores o en troncos caídos sobre el suelo, estos son algunos de la diversidad de hábitat's que tienen las arañas (Kaston, 1972).

De las arañas de suelo, algunas como la *Geolycosa*, cavan hoyos en los cuales ellas permanecen por toda su vida, excepto por los cortos periodos cuando el macho busca aparearse. Las arañas que no usan redes para cazar, conocidas como arañas cazadoras o como arañas no tejedoras usan trampas-puerta, cavan hoyos, pero su sofisticada vivienda esta revestida con seda, esta posee una puerta articulada en seda que se ajusta cómodamente a través de la entrada. El túnel entrelazado con seda de las *Atypus* se extiende parcialmente dentro del suelo, al largo de la superficie cerca de los árboles. Las arañas lobo y las tarántulas podrían hacer uso de hoyos poco profundos para ocultarse. Muchas de las arañas pertenecientes a la familia Gnaphosidae y algunas de la familia Clubionidae corren sobre el suelo y han sido encontradas debajo de piedras, en praderas y en bosques (Kaston, 1972). Muchas arañas prefieren lugares oscuros y sombríos, donde la humedad es alta. Ellas pueden por lo tanto ser encontradas en cuevas o minas desérticas y también ellos sótanos de construcciones. Entre las hojas muertas y la basura, en el suelo de los bosques como ocurre en muchas especies, las cuales son de colores oscuros que se mezclan con los fondos dificultan visualizarlas cuando no se están moviendo (Kaston, 1972).

**Abundancia Poblacional y Comunidades de Arañas en Ecosistemas Terrestres (Florez, 1997b).** Las arañas se encuentran entre los depredadores terrestres más abundantes y más ampliamente distribuidos en el planeta. Acerca de la abundancia, Turnbull (1973) sintetiza la información procedente de 37 trabajos realizados sobre la densidad poblacional de arañas de diferentes partes del mundo, hallando un promedio de 130.8 individuos por metro cuadrado, con un rango entre 0.64 a 842. En un estudio adelantado por Rypstra (1986) se comparó la abundancia relativa de arañas entre zonas tropicales (Perú y Gabón), y templadas (Estados Unidos) en áreas boscosas de tres hectáreas, encontrándose un mayor número en la región tropical (12-78 individuos 15 m<sup>2</sup>) que en la templada (0-50). Diversos estudios han indicado que existen tres variables fundamentales que inciden sobre la abundancia en las poblaciones de arañas, ellas son: grado de diversificación vegetal, abundancia de presas y factores climáticos (principalmente temperatura y humedad). Los estudios realizados sobre comunidades de arañas coinciden en considerar que una primera aproximación a la abundancia de arañas debe basarse en la discriminación de gremios o grupos funcionales, lo que permite agrupar los individuos colectados en conjuntos bien definidos dentro del contexto ecológico. Los gremios de arañas comprenden 2 grandes grupos; las que no tejen telas y buscan activamente sus presas o las esperan al acecho, y las arañas tejedoras o sedentarias que esperan que las presas sean interceptadas por las redes. También hay otro grupo conformado por arañas invasoras de telas tejidas por otras especies, y corresponden a la categoría de comensales y/o cleptoparasitas.



**Diversidad y Clasificación de Arañas.** Mundialmente se conocen 150 familias, 3,000 géneros y aproximadamente 38,400 especies de arañas (Platnick, 2004), número que las ubica en el séptimo orden más diverso del reino animal después de Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera, Hemiptera y Acarina (Coddington & Levi, 1991); así mismo, Coddington & Levi (1991) estiman además que el número de especies existentes en el mundo podría llegar a 170.000, y que la mayoría de las especies desconocidas aun para la ciencia habitan en los trópicos.

Dentro del sistema de clasificación las arañas pertenecen a:

**Phylum:** Arthropoda,  
**Subphylum:** Chelicerata  
**Clase:** Arachnida  
**Orden:** Araneae.

En la región neotropical se encuentran distribuidas alrededor de 80 familias y 2 subórdenes (Mygalomorpha o tarántulas y Araneomorpha o arañas típicas).

Para Colombia se hallan registradas cerca de 700 especies, 250 géneros y 50 familias, distribuidas en los dos subórdenes ya citados (Florez & Sánchez, 1995).

**Mygalomorpha.** Está comprendido por arañas de tamaños grandes con el cuerpo recubierto de pelos. En ellas la segmentación original del abdomen no se manifiesta externamente. Poseen dos pares de pulmones en libro, la uña de los quelíceros se articula en el mismo plano que el eje longitudinal del cuerpo. Este suborden incluye a las tarántulas y a las arañas tramperas. La mayor parte de ellas esperan o acechan a sus presas (Barnes, 1990)

**Araneomorpha.** El suborden Araneomorpha es el que se encuentra más diversificado agrupando alrededor de 90 familias, 2700 géneros y 32000 especies (Platnick, 1989, Coddington y Levi, 1991) y es el más ampliamente distribuido alrededor del mundo. Las arañas pertenecientes a este suborden son conocidas como "arañas "típicas" y se destacan por ser arañas de tamaños pequeños a medianos (solo excepcionalmente sobrepasan los 40 mm) y pilosidad escasa a moderada. Los quelíceros están implantados perpendicular u oblicuamente al eje corporal y se mueven de afuera hacia adentro. Presentan un par de pulmones en libro, y de uno a tres espiráculos traqueales. El número y disposición de ojos es muy variable. Glándulas de veneno ubicadas en el cefalotórax. Por lo general con 3 pares de espineretes. Son tejedoras de telas de diversas formas. (Florez, 1996). Tradicionalmente, dentro de este suborden han sido consideradas dos grandes divisiones o secciones: Cribelata y Acribelata, diferenciadas por la presencia de un órgano accesorio de hilación llamado "cribello", consistente en una placa transversa situada al frente y por delante de los espineretes en la región ventral del abdomen (Florez, 1997b). El número de las familias cribeladas es reducido en comparación



de las no cribeladas, y conforman un poco menos del 10% de las araneomorphas. Las familias cribeladas se encuentran mejor representadas en las zonas templadas que en las tropicales.

#### 2.10.1.8.1 Materiales y Métodos

##### Descripción del Área de Estudio

**Ubicación y descripción del área de estudio.** La Reserva Forestal Protectora Bellavista se encuentra ubicada sobre la vertiente oriental de la cordillera central entre los  $4^{\circ}27'56.8''$  N y  $75^{\circ}12'06.9''$  E. Limita al norte con la vereda Ambalá, al sur con el perímetro urbano de Ibagué, al oriente con la vereda La Pedregosa y al occidente con las veredas Ambalá y El Triunfo. Presenta alturas desde los 990 m hasta los 2600 m, la temperatura oscila entre  $17.5^{\circ}$  y  $25^{\circ}$  C. El área está inscrita dentro de dos provincias climáticas (Caldas-Lang) correspondientes a Frío Húmedo (entre 1898 y 2695 m.s.n.m) y Templado Semihúmedo (entre 956 y 1898 m.s.n.m), se presentan dos temporadas anuales de lluvias, la primera de ellas en el segundo trimestre y la segunda entre el tercer y cuarto trimestre, lo que corresponde en términos generales a la caracterización de la zona andina; en cuanto a su geofoma presenta Relieve Montañoso Erosional y Relieve Colinado Erosional y cuenta con laderas regulares fuertemente quebradas a muy escarpadas, presenta pendientes que van desde muy escarpadas hasta fuertemente quebradas y fuertemente inclinadas (Peña & Perdomo, 2006). La vegetación de la parte alta de la reserva se caracteriza por presentar estratos rasante, herbáceo y arbustivo pero el estrato herbáceo se minimiza progresivamente hasta llegar al interior del bosque en donde se encuentra muy reducido y se da espacio a un estrato arbustivo dominado por árboles de 25 a 30 m de altura.

##### Métodos

**De Campo.** Se realizaron dos salidas de campo, durante dos épocas (verano) del 9 al 22 de febrero y (lluvias) del 1 al 15 de mayo.

**Colecta de ejemplares.** Se tuvo en cuenta la metodología de campo propuesta por Flórez (1998) modificada para la colecta de arañas tejedoras y no tejedoras. Se trazaron transectos de 100 m en senderos de bosque de acuerdo a los impactos ambientales (negativos) observados; cultivos, sendero de bosque, borde de cuerpo de agua (Q. Los Tigres y Q. Las Panelas) (Foto 2.77). Cada colecta tuvo una duración de 112 horas en jornada diurna y 6 horas en jornada nocturna. Se realizó colecta manual con esfuerzo de 4 Horas diarias por método (56 horas en total por

los 14 días), además e realizó agitación de follaje ribereño en las quebradas (un árbol cada 5 m) en un transecto mayor a 500 m.

**Foto 2.77.** Marcación de transectos, mediante la utilización de cintas de color.



Fuente: Autores(2007)

Las técnicas usadas para la colecta de organismos se describen a continuación,

- **Colecta manual:** Es un método de captura directo el cual consiste en la búsqueda activa de los individuos. En cada transecto se marcó un punto de muestreo cada 20 metros teniendo un total de 5 por transecto. Utilizando la metodología recomendada por Coddington *et al* (1991) se realizaron dos horas de colecta manual por punto así: una hora en estrato rasante (0-50 cm.) y una hora en estrato herbáceo (50-200 cm.) La captura de los ejemplares se efectuó con la ayuda de aspiradores bucales, para arañas de tamaños pequeños (< 10 mm), y de recipientes plásticos de forma cilíndrica y boca ancha para especímenes de tamaños mayores. Adicionalmente, se utilizaron espolvoreadores de harina para facilitar la visualización de las telas.
- **Agitación de follaje arbóreo:** Por un periodo de 30 minutos se realizó la agitación de follaje en cada punto de muestreo sacudiendo vigorosamente algunas de las ramas de árboles ubicadas entre 1.8 y 2.2 m de altura aproximadamente, colocando previamente un trozo de tela blanca en la parte baja para recibir los organismos. Los ejemplares que cayeron sobre la tela por efecto de la agitación fueron extraídos con ayuda de aspiradores bucales.
- **Barrido con red:** Con una jama entomológica se realizan barridos o pases dobles sobre la vegetación herbácea. Se realizaron 60 pases dobles por zona de muestreo.

Los especímenes colectados se preservaron en tarros plásticos que contenían alcohol al 70% y en tubos de microcentrífuga, dependiendo del tamaño del organismo.

Captura manual: Se realizó captura de las arañas detectadas durante el recorrido de senderos, claros de bosque y quebrada teniendo en cuenta cualquier información bioecológica observada, la cual fue registrada en la respectiva ficha de campo (Foto 2.78):

- 1) Suelo: que Incluye hojarasca, piedras, grutas, pasto, arena, troncos y otros.
- 2) Vegetación Baja: **looking down** (Coddington *et al.* 1991), en plantas encontradas entre los 0 y 0,5 metros.
- 3) Vegetación medianamente alta: **looking up** (Coddington *et al.* 1991), en plantas encontradas entre los 0,5 hasta 1.50 metros.

**Foto 2.78.** Colecta manual realizada en un sector de la quebrada.



Fuente: Autores (2007).

Revisión manual de hojarasca: Dentro de un sector del bosque con abundante hojarasca se seleccionó aleatoriamente un área de 1 m<sup>2</sup> con esfuerzos de 90 minutos y se procedió a revisar minuciosamente en el mismo sitio su contenido de arañas. La revisión se efectuó con la ayuda de un lienzo de tela blanca, sobre la cual se depositaron secuencialmente porciones de la hojarasca (Foto 2.79); las arañas presentes se colectaron con la ayuda de pinceles humedecidos en alcohol, haciendo una breve descripción de los caracteres generales (patrón de coloración) en la respectiva ficha de campo. Se implementó a la revisión de hojarasca un cuadrado (hecho de tubo PVC) de 25 x 25 cm., que fue puesto en el suelo con el propósito de disminuir la posibilidad de escape de los artrópodos más activos o la pérdida de sacos de huevos.



Para la aplicación de estos métodos se utilizó según fue el caso vasos de 16 onzas, palas de mano, refractarias plásticas, sabanas blancas y bolsas con cierre de seguridad de diferentes tamaños. Los ejemplares fueron colocados en frascos plásticos de diferentes dimensiones.

**Foto 2.79.** Revisión manual de hojarasca en un sector del bosque.



Fuente: El autor, 2007

Para la aplicación de estos métodos se utilizó según fue el caso vasos de 16 onzas, palas de mano, refractarias plásticas, sabanas blancas y bolsas con cierre de seguridad de diferentes tamaños. Los ejemplares fueron colocados en frascos plásticos de diferentes dimensiones.

***Trampas de caída (pitfall):*** Se trazaron transectos de 100 m, ubicando una trampa cada 10 m (Figura 4). El tiempo de funcionamiento de estas trampas, estuvo establecido entre 36 y 48 horas, siendo revisadas cada 12 para evaluar las arañas capturadas. Para separar las arañas de la materia orgánica, se aplicó la técnica de separación con agua salada propuesta por Lattke (2000), que consiste en agregar a la muestra una vez se le ha descartado el etanol, una solución salina saturada en un recipiente que debe ser agitado suavemente para separar los desechos orgánicos de los artrópodos, haciendo que estos últimos floten en la solución facilitando su extracción.

Cada organismo colectado fue fijado en alcohol al 70%, con su respectivo número de colecta.

**Fase de Laboratorio.** Los ejemplares colectados serán llevados al laboratorio del Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima (GIZ), con el fin de realizar la determinación taxonómica de los individuos, el procesamiento de los datos y el establecimiento de la colección.

**Foto 2.80.** Trampa de caída Pitfall



Fuente: El autor, 2007

### **Establecimiento de la colección de referencia CZUT- Ara**

Es necesario darle un uso correcto a los organismos que serán capturados en este estudio, por tal motivo se iniciará con ellos la colección de referencia de arácnidos de la Universidad del Tolima CZUT-Ara con el objetivo de seguir depositando en ella los arácnidos que puedan ser capturados en estudios posteriores en el departamento del Tolima y en otros lugares del país.

Para poder cumplir con el establecimiento de una buena colección de referencia, una vez capturadas las arañas se debe proceder a la realización de algunos pasos que conllevaran a una correcta conservación y duración de los organismos.

- Fijación. Para asegurar una buena conservación de los organismos éstos deben ser fijados inicialmente utilizando alcohol etílico al 75%-80% durante 8 días.
- Determinación. Una vez fijados los organismos se procederá a realizar la determinación mediante la utilización de claves como las de Florez (1996), A.S Dippenaar-Schoeman & R. Jocqué (1997) y B.J Kaston (1978) entre otras, además de la comparación con organismos de otras colecciones. Se tendrá en cuenta el lugar de procedencia y el método de colecta.
- Conservación y Almacenamiento. Cuando se tenga determinado la totalidad del material biológico, se separará por lugar de procedencia y familia para ubicarlos en viales de vidrio con fondo plano los cuales contendrán solución conservadora cuyo objetivo es conservar por tiempo prolongado los organismos. Dicha solución conservadora puede ser simplemente alcohol etílico al 70% o una mezcla de sustancias como la siguiente:



Alcohol etílico de 96°	704 cc
Agua destilada	204 cc
Glicerina	46 cc
Formol al 10%	23 cc

Tomado de. **Roberto M. Capocasala.**  
**Las Colecciones científicas de arañas**

Para el almacenamiento, los viales de vidrio con los organismos y la solución conservadora se tapan herméticamente con algodón, se agrupan por familia y lugar de procedencia y se depositan en frascos de vidrio mas grandes de tapa rosca los cuales también contendrán la solución conservadora, de esta manera se evita la rápida evaporación de la solución y por ende una excelente conservación de los organismos; una vez cambie de color la solución debe renovarse.

- Base de Datos. Con el objeto de guardar correctamente la información obtenida del material colectado como el lugar de procedencia (municipio, vereda, coordenadas, altura), método de colecta, familia, genero, especie y demás observaciones, se diseñará una base de datos la cual permanecerá en el computador de la colección científica del laboratorio del Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima.

**Procesamiento estadístico y Análisis de información.** Luego de ser determinadas y agrupadas, las familias, géneros y/o especies serán analizados mediante la utilización de los siguientes índices estadísticos:

- Curva de acumulación de especies (IAvH, 2004). Se utiliza para estimar el número de especies esperadas a partir de un muestreo. Para calcular la curva se utilizaran los índices de Chao 1 y Chao 2.
- Estimador de la riqueza de especies Chao 1 no paramétrico (IAvH, 2004). Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras.

$$S_{Chao1} = S_{Obs} + \frac{F_1^2}{2(F_2 + 1)} + \frac{F_1 F_2}{2(F_2 + 1)^2}$$

Donde:

**S<sub>Obs</sub>** = Número total de especies observadas en el muestro total.

$F_1$  = Frecuencia de morfoespecies con un solo individuo (singletons)

$F_2$  = Frecuencia de morfoespecies con dos individuos (dobles)

- Estimador de la riqueza de especies Chao 2 (IAvH, 2004). Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que solo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen en dos muestras)

$$Chao_2 = S + \frac{L^2}{2M}$$

donde: L = número de especies que ocurren solamente en una muestra (especies únicas)  
M = número de especies que ocurren en exactamente dos muestras.

- Riqueza de Margalef (IAvH, 2004). Relaciona el número de especies de acuerdo con el número total de individuos.

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

Donde, S = Número de especies  
N = Número Total de Individuos

- Abundancia relativa AR. Se realizara para calcular la abundancia de cada familia, género y/o especie.

$$AR\% = \frac{n_i}{N} \times 100$$

Donde,  $n_i$  = Número de individuos de una familia o especie  
N0 Número total de individuos

- Diversidad de Shannon-Wiener (IAvH, 2004). Asume que todas las especies están representadas en las muestras, indica que tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas.

$$H' = -\sum p_i \ln(p_i) \text{ Y } \sum p_i = 1$$



Donde:  $p_i$  = abundancia proporcional (relativa) de la especie  $i$

- Coeficiente de similitud de Jaccard (Moreno, 2000). Relaciona el número de especies compartidas con el número total de las especies exclusivas.

$$C_j = j / a + b - j \quad (61)$$

Donde,  $a$  = número de especies en el ecosistema **A**  
 $b$  = número de especies en el ecosistema **B**  
 $j$  = número de especies compartidas en **A y B**

- Índice de similitud de Bray Curtis. Es una medida de similitud que enfatiza la importancia de las especies que se tienen en común entre los sitios de muestreo.
- Índice de Sorensen cualitativo (IavH, 2004). Relaciona el número de especies compartidas con la media aritmética de las especies en ambos sitios.

$$I_j = \frac{c}{a+b-c}$$

Donde:  $a$  = número de especies en el sitio A  
 $b$  = número de especies en el sitio B  
 $c$  = número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir que están compartidas.

#### 2.10.1.8.2 Resultados

##### Arañas Tejedoras

Se realizaron 6 transectos de 100 metros cada uno, de éstos, tres se ubicaron en la parte interior del bosque, dos en el borde del bosque y uno en la parte exterior que comprende un cultivo de café aledaño al bosque (Foto 2.81, Foto 2.82 y Foto 2.83).

Una vez establecidos los transectos se procedió a la captura de organismos. La aplicación de la metodología recomendada por Coddington *et al* (1991) permitió cubrir variedad de microhábitat y de ésta manera se obtuvo una buena cantidad de material biológico.



**Foto 2.81** Transecto en interior de bosque



**Foto 2.82** Transecto en borde de bosque



**Foto 2.83** Transecto en cultivo de café



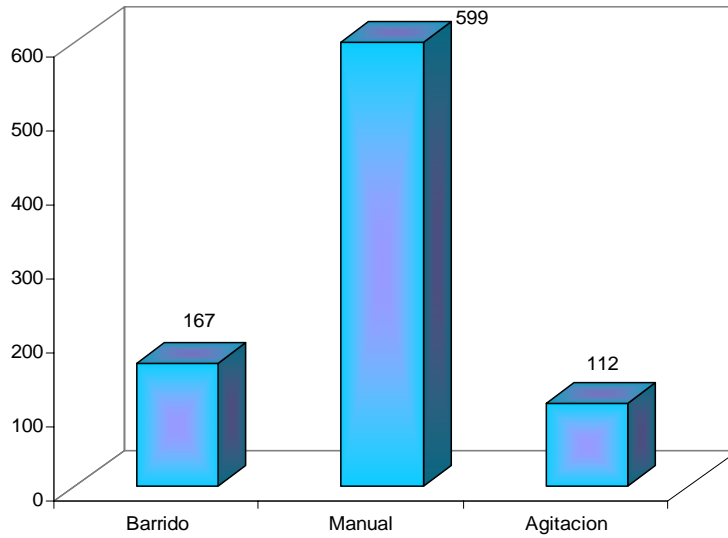
CO  
CORPOR

DEL TOLIMA

En su totalidad se recogieron 138 muestras material biológico. Cada muestra corresponde a un grupo de organismos capturados con la misma técnica, a la misma hora y en el mismo sitio, por lo tanto cada una contiene una cantidad considerable de organismos. Estas muestras se llevaron al laboratorio, lugar en el que están siendo separados y cuantificados los organismos, teniendo en cuenta el sitio de colecta y la técnica. Hasta el momento se han revisado 35 muestras en las que se han cuantificado 878 organismos. La técnica más eficiente fue la colecta manual puesto que con ella se colectó más de la mitad de los ejemplares capturados a lo largo de todo el muestreo. Aunque esta técnica requiere de una gran inversión en tiempo y esfuerzo en la observación, los resultados que se obtienen son muy satisfactorios ya que se recoge buena cantidad de material además de que se puede discriminar gremios y se colecta sólo los ejemplares de interés para el investigador (Figura 2.111).

Es de aclarar que el barrido con red sólo se aplicó durante el primer muestreo y aunque es una técnica muy eficiente para muestreos rápidos de biodiversidad, en el segundo muestreo no se usó para no sobremuestrear un solo estrato, ya que la colecta manual también se aplica en este estrato.

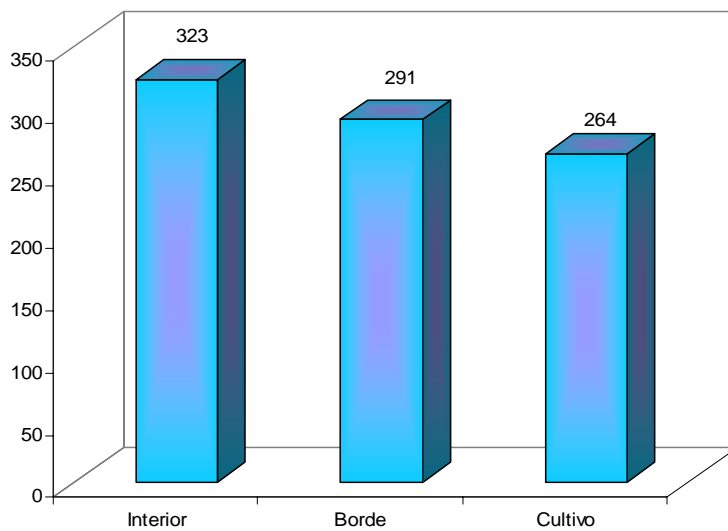
**Figura 2.111.** Organismos colectados por técnica de muestreo



Fuente: Autores (2007)

En cuanto a organismos colectados por zona de muestreo, hasta ahora el interior ha sido el lugar en el que se ha observado una cantidad mayor de organismos (Figura 2.112).

**Figura 2.112.** Numero de organismos colectados en cada una de las zonas de muestreo.



Fuente: Autores (2007)

De los 878 organismos cuantificados, se han separado 257 y de éstos se ha determinado hasta familia 197, el resto aún está por confirmar. Las familias y el número de organismos observados hasta el momento se relacionan en la tabla 2.150.

De las familias colectadas, Pholcidae es la familia con mayor número de individuos esto posiblemente a que son arañas que se encuentran principalmente en espacios oscuros, en hojas y cuevas (Huber, 2005), lugares que son fácilmente encontrados en el interior del bosque.

Tabla No 2.150. Familias y número de organismos por familia.

FAMILIA	No DE ORGANISMOS
ANYPHAENIDAE	25
ARANEIDAE	45
PHOLCIDAE	74
TETRAGNATHIDAE	12
LYNIPHIDAE	2
THOMISIDAE	14
SALTICIDAE	15
CORINNIDAE	3
HETEROPODIDAE	1
PISAURIDAE	6
SP.	60
<b>TOTAL</b>	<b>257</b>

### Arañas no tejedoras

Se colectaron 115 muestras. De los cuales han sido clasificadas hasta el momento 104 individuos, distribuidos en una clase, cuatro ordenes, 16 familias y 29 géneros (Tabla 2.151).

De las 16 familias registradas para la Reserva Forestal Protectora Bellavista perteneciente al la Cuenca Mayor del Río Totare, Salticidae presentó la mayor diversidad con 8 géneros dentro de los cuales tenemos *Lyssomanes*, *Evarcha*, *Salticus*, *Cyllodania*, *Bredana*, *Chalcoscirtus* y *Attidops*; de igual forma la familia Salticidae se destacó como la de mayor abundancia seguida de la familia Gnaphosidae, Liocranidae, Ctenidae y Theraphosidae (Figura 2.113).

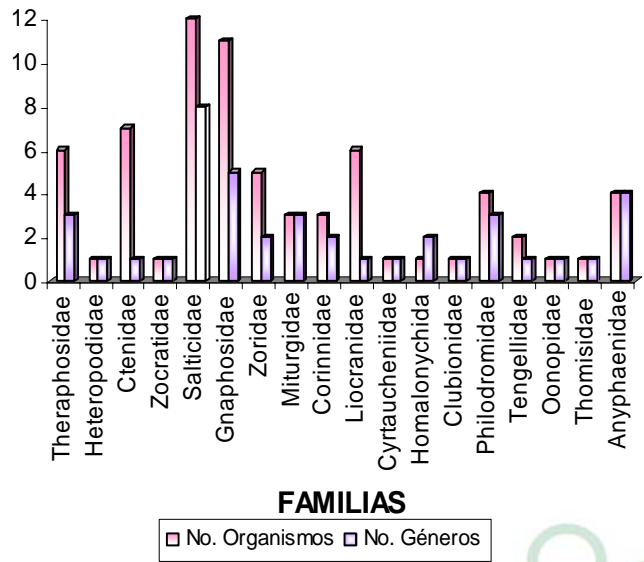




**Tabla 2.151.** Organismos colectados en el periodo de verano (9 al 22 de Febrero de 2007) en la reserva forestal de Bellavista T1: Transecto uno, T2: Transecto dos, T3: Transecto tres, T4: Quebrada uno, T5: Quebrada dos, P: Poblado.

Orden	Familia	Genero	T1	T2	T3	T4	T5	P	Total	% A.R		
Aranea	Theraphosidae	<i>Aphonopelma</i>		2		1			3	2,885		
		<i>Dugesiella</i>	1					1	2	1,923		
		<i>Avicularia</i>		1					1	0,962		
	Heteropodidae	<i>Heteropoda</i>		1					1	0,962		
	Ctenidae	<i>Ctenus</i>	2			5			7	6,731		
	Zocratidae	Indeterminada						1	1	0,962		
	Salticidae	<i>Lyssomanes</i>							1	1	0,962	
		Indeterminada	2					1	1	4	3,846	
		<i>Evarcha</i>		1						1	0,962	
		<i>Cyllodania</i>		1						1	0,962	
		<i>Salticus</i>	1	1						2	1,923	
		<i>Bredana</i>						1		1	0,962	
		<i>Chalcoscirtus</i>						1		1	0,962	
		<i>Attidops</i>					1			1	0,962	
		Gnaphosidae	Indeterminada	2	2				1	1	6	5,769
			<i>Micaria</i>		1		1				2	1,923
	<i>Gnaphosa</i>			1						1	0,962	
	<i>Drassodes</i>			1						1	0,962	
	<i>Callilepis</i>							1		1	0,962	
	Zoridae	Indeterminada	1						1	2	1,923	
		<i>Zorinae</i>	1	2						3	2,885	
	Miturgidae	Indeterminada		1						1	0,962	
		<i>Strotarchus</i>				1				1	0,962	
		<i>Teminius</i>						1		1	0,962	
	Corinnidae	Indeterminada		2						2	1,923	
		<i>Castroneira</i>		1						1	0,962	
	Liocranidae	<i>Apostenus</i>	1	5						6	5,769	
	Cyrtachenidae	<i>Apomastus</i>		1						1	0,962	
	Homalonychidae	<i>Homalonychus</i>	1			1				2	1,923	
	Clubionidae	<i>Elaver</i>				1				1	0,962	
	Philodromidae	<i>Apollophanes</i>		1						1	0,962	
		Indeterminada	1							1	0,962	
		<i>Philodromus</i>				2				2	1,923	
Tengellidae	Indeterminada		1				1		2	1,923		
Oonopidae	Indeterminada						1		1	0,962		
Thomisidae	Indeterminada	1							1	0,962		
Anyphaenidae	Indeterminada				1				1	0,962		
	<i>Hibana</i>				1				1	0,962		
	<i>Lupettiana</i>				1				1	0,962		
	<i>Wulfila</i>						1		1	0,962		
Phalangida	Indeterminado	Indeterminado	3	4		20	2		29	27,88		
Amblypygida	Indeterminado	Indeterminado				4			4	3,846		
Pseudoescorpionida	Indeterminado	Indeterminado			1		1		2	1,923		
TOTAL			17	30	1	40	12	6	106	101,9		
%A.R			16,3	28,8	0,96	38,46	11,5	5,77	102			

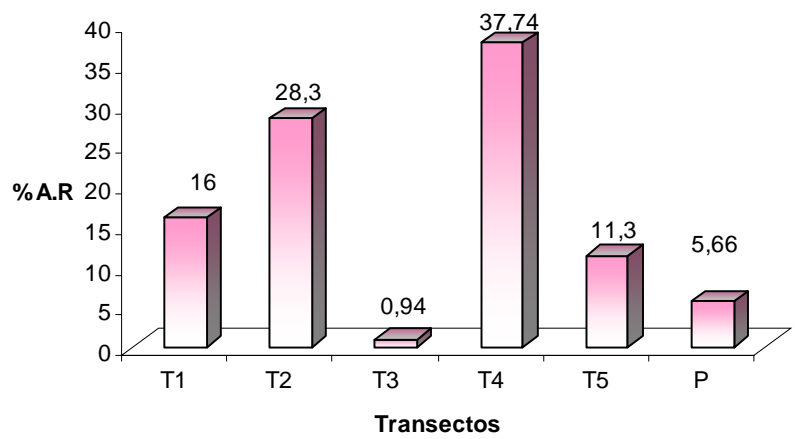
**Figura 2.113.** Número de organismos y número de géneros de cada familia de arañas no tejedoras registrada para la Reserva Forestal Bellavista.



**Fuente:** Autores (2007)

De acuerdo a los transectos instalados dentro de la reserva Natural Bellavista, se encontró que el Transecto 4 (borde de cuerpo de agua) correspondiente a la Quebrada Los Tigres fue el más abundante con el 37.74 %, seguida del Transecto 2, zona del bosque poco intervenida con el 28.3 % (Figura 2.114).

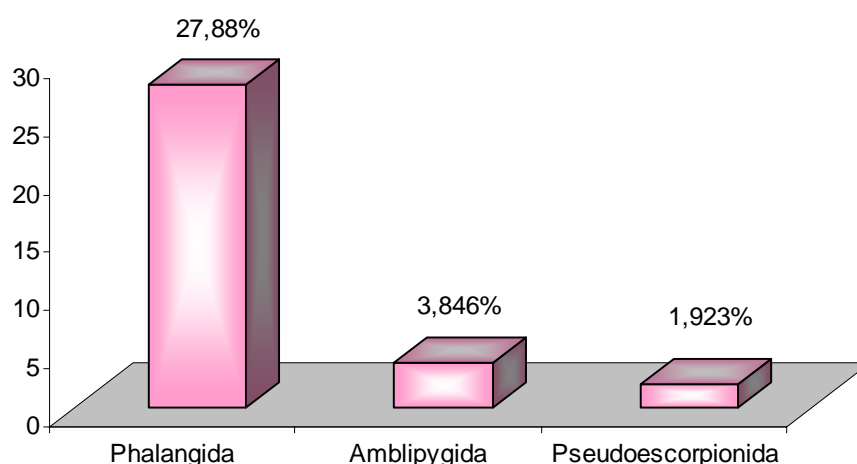
**Figura 2.114.** Abundancia relativa de las arañas no tejedoras de acuerdo a los transectos demarcados



**Fuente:** Autores (2007)

Otros ordenes de la clase Arácnida colectados fueron Phalangida con 29 individuos y una abundancia relativa de 27.88%, seguido de Amblipygida con 4 individuos y una abundancia relativa de 3.846% y Pseudoscorpionida con 2 individuos y una abundancia relativa de 1.923% (Figura 2.115).

**Figura 2.115.** Otros órdenes pertenecientes a la clase arácnida registrados en la reserva Natural Bellavista.



Fuente: Autores (2007)

### 2.10.1.8.3 Discusión

La familia Salticidae presentó la mayor diversidad y abundancia, debido a que los hábitos comportamentales y fisiológicos se desarrollan con la energía de la luz solar, esto hace que estas arañas sean activas durante el día lo que facilita la colecta del material biológico (Foelix, 1982). En clima nubado o lluvioso construyen pequeños nidos de seda, estos resguardos no solo los protegen del clima sino que también les permiten protegerse, proteger sus sacos de huevos e hibernar (Foelix, 1982), esta característica etológica esta soportada con la ausencia total de sacos de huevos por parte de la familia Salticidae.

La abundancia de la araneofauna no tejedora fue mayor en el transecto 4 y en el transecto 1, esto es debido a que en el transecto 4 es el borde de la Quebrada Los Tigres, que posee abundante material vegetal, zonas de playa, laudes, poca intervención. Esto posiblemente obedezca a que el cuerpo de agua provee a las arañas de hidratación continua y corrientes de viento que permiten su desplazamiento en largas distancias. A nivel general, la clase Arácnida presentó la mayor abundancia en el orden Phalangida, cuyo orden compone el mayor grupo en diversidad (4.500-5.000 spp), con hábitos criptobióticos y nocturnos. Pueden vivir

enterrados en follaje, en plantas, troncos, vegetación, cavernas (Cloudsley-Thompson, 1958), características de hábitat que presenta el bosque de la reserva Natural Forestal Protectora Bellavista debido a su alto promedio de humedad.



