



FACULTAD DE EDUCACION

**Programa en Licenciatura Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación
Ambiental**

Tesis de Pregrado

**Biodiversidad del Orden Araneae presente en el bosque seco tropical del
Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna: Tramo entre la
casa y la cascada el Chispiadal (Corregimiento De Guacirco, Neiva, Huila,
Colombia.)**

Presenta:

Juan Camilo Pinto Barrios Cód. 2007166515

Leydi Yelena Villanueva Carballo Cód. 2007270392

Asesor: Luis Fernando García

MSc en Ciencias Biológicas (Zoología). Docente grado 2, Facultad de Ciencias.
Universidad de la Republica, Uruguay.

Coasesor: Mijael Brand Prada

Biólogo. Mg Tecnología Educativa. Catedrático de la Facultad de Educación,
Universidad Surcolombiana

Neiva, Huila, Colombia

Junio 12 de 2013

Observaciones

Jefe de Programa

Jurado

Jurado

Neiva, Junio 12 del 2013

Agradecimientos

Agradezco a mi hermosa familia Cesar, Esperanza y Cesítar por darme la oportunidad de formarme como profesional tomando como eje central sus consejos, sabiduría y valores. Gracias por su acompañamiento continuo en esta etapa culmine de mis estudios universitarios. Al resto de familiares por creer en procesos educativos, a cada una de las personas que conocí durante la estadía en la Universidad que ahora puedo llamarlos orgullosamente amigos.

Además agradecer a la vicerrectoría de investigaciones de la Universidad Surcolombiana por la financiación ofrecida, a las enseñanzas de los asesores y jurados seleccionados de tesis, al semillero de investigación INVUSCO por el acompañamiento en este proceso y a cada persona que tuvo participación directa o indirecta en el presente estudio.

Juan Camilo Pinto Barrios

Agradecimientos

A mi madre Belen que es el motor de mi andar, a mi hermanita Cristina y a Isabella por darles magia a mis días, a mis tías Luli y Ali, por su constante e invaluable apoyo que permitieron la ejecución y construcción del documento. A toda mi familia que sin saber aportaron un granito de arena en el alcance de este logro.

A mis amigos y compañeros por sus sonrisas, consejos y compañía en estos años de lucha, por su reiterativa presencia y el impulso que siempre me dieron porque se puede soñar y hacer mucho más.

A nuestro asesor Luis Fernando García y coasesor Mijael Brand Prada por su inmensa paciencia y colaboración y a todos aquellos docentes que apoyaron la presente investigación, entre ellos, Gloria Amparo Cuenca, Hilda Dueñas, Juan Carlos Alonso y Francisco Elias Amortegui.

Leydi Yelena Villanueva Carballo

RESUMEN

La presente investigación evaluó la composición de las familias del orden Araneae presentes en el Bosque seco Tropical del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna ubicado en la vereda Tamarindo del corregimiento de Guacirco perteneciente a la ciudad de Neiva, Huila, Colombia. Además logró un aprendizaje significativo de las características de dicho Orden y su importancia ecológica por parte de los estudiantes de 4 y 5 grado de la I.E. Guacirco sede Tamarindo. El estudio contó con seis muestreos entre diurnos y nocturnos realizados entre los meses de Octubre de 2012 y Abril de 2013. La zona muestreada fue establecida entre la casa y la cascada El Chispiadal, estaba comprendida por 10 transectos de 100 metros lineales cada uno, en cada transecto se implementó colecta manual durante una hora, hama (200 pases) y agitación de follaje (200 agitadas). En las 180 muestras se colectaron 1013 ejemplares, clasificados en 22 familias, agrupados en 63 morfoespecies (mfsp); la familia más abundante fue LYCOSIDAE con 215 arañas, seguida de SALTICIDAE, TETRAGNATHIDAE y ARANEIDAE con 149, 136 y 115 individuos respectivamente. Estas cuatro familias representan el 60.7% del total de los ejemplares colectados. La riqueza estuvo encabezada por la familia ARANEIDAE (13 mfsp), lo siguió THOMISIDAE (9 mfsp) y SALTICIDAE (6 mfsp). Mientras que las demás familias tuvieron menos de 5 mfsp. El transecto dos fue el más abundante al contar con 142 arañas de las 1013 (14%), y el de mayor riqueza fue el transecto siete con 30 de las 63 mfsp (47.6%). La colecta por técnica manual fue la más eficiente al alcanzar 411

individuos, seguido por la técnica de hameo con 374 arañas y con 228 ejemplares la técnica agitación de follaje fue la menos eficiente del estudio. La diversidad de la zona establecida por Shannon-Wiener estuvo entre 2.61 y 3.44 categorizándola como un sitio de diversidad media, no hubo dominancia significativa de alguna especie en ninguno de los transectos ya que los datos arrojados por Simpson (D) no pasaban de 0.1. Se alcanzó un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes involucrados en el estudio al alcanzar un 91.6% de puntaje, logrando adicionar un 58.3% de conocimiento a los conceptos abarcados.

ABSTRACT

The present study evaluated the composition of the order Araneae families present in the Tropical Dry Forest Research Center and Environmental Education La Tribuna Tamarindo located in the village of village of Guacirco belonging to the city of Neiva, Huila, Colombia. Also achieved a significant learning the characteristics of the Order and its ecological importance by the students of 4th and 5th grade in elementary school Guacirco Tamarindo. The study had six between day and night sampling conducted between the months of October 2012 and April 2013. The sampled area was established between the house and waterfall The Chispiadal, was comprised of 10 linear transects of 100 meters each, in each transect was implemented for an hour hand harvested, hama (200 passes) and agitation of foliage (200 agitated). In the 180 samples were collected 1013 specimens, ranked 22 families, grouped into 63 morphospecies (mfsp), the most abundant family was LYCOSIDAE with 215 spiders, followed by Salticidae, Araneidae Tetragnathidae and 149, 136 and 115 individuals respectively. These four families accounted for 60.7% of all specimens collected. The wealth was led by the family Araneidae (13 mfsp), followed Thomisidae (9 mfsp) and Salticidae (6 mfsp). While other families had less than 5 mfsp. The transect two was the most abundant spiders have the 1013, 142 (14%), and the richest was the seven transect with 30 of the 63 mfsp (47.6%). Collecting by manual technique was the most efficient to reach 411 individuals, followed by hameo technique with spiders 374 and 228 copies foliage beating technique was the least efficient of the study. The diversity of the area established by Shannon-Wiener was between 2.61 and 3.44 categorizing it as a

site of media diversity, there was no significant dominance of any species in any of the transects as the data produced by Simpson (D) did not exceed 0.1. Meaningful learning is achieved by the students involved in the study to reach a 91.6% score, achieving 58.3% add knowledge to the concepts covered.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	13
1. JUSTIFICACIÓN	15
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
3. OBJETIVOS	21
3.1 Objetivos Generales.....	21
3.2 Objetivos Específicos	21
4. MARCO TEÓRICO	23
4.1 Las Arañas En Colombia.....	23
4.2 Clase Arachnida	23
4.3 Características del área de estudio	28
5. METODOLOGIA.....	37
5.1 Zona de estudio.....	37
5.2 Trabajo de campo	39
5.2.1 Área de muestreo.....	39
5.2.2 Tiempo de muestreo	39
5.2.3 Técnicas de colecta	40
5.2.3.1 Técnica Manual	40
5.2.3.2 Hama o red entomológica:.....	42
5.2.3.3 Agitación de Follaje:.....	43
5.3 Trabajo de Laboratorio	44
5.3.1 Separación e identificación de material.....	44
5.3.2 Organización de las morfoespecies (mfsp)	45
5.4 Análisis de Datos.....	46
5.4.1 Curvas de acumulación de especies.....	46
5.4.2 Índices de diversidad	47
5.4.2.1 Índice de diversidad Shannon-Wiener	47

5.4.2.2 Índice de dominancia de Simpson (D)	47
5.5 Métodos del componente pedagógico	48
6. COMPONENTE PEDAGÓGICO	49
7. RESULTADOS Y DISCUCION	51
7.1 Composición general del Orden Araneae en el bosque seco tropical del Centro de Investigación la Tribuna	51
7.2 Evaluación por transectos	55
7.3 Evaluación por técnica	57
7.4 Evaluación de Diversidad alfa	58
7.4.1 Curvas de acumulación de especies.....	58
7.4.2 Índices de Diversidad.....	61
7.4.2.1 Índice de diversidad Shannon-Wiener	61
7.4.2.2 Índice de dominancia de Simpson (D)	62
7.5 Evaluación de datos del componente pedagógico	63
7.5.1 Estructura cognoscitiva inicial del grupo objeto de estudio	63
7.5.2 Estructura cognoscitiva final del grupo objeto de estudio	64
7.5.3 Diferencia de Aprendizaje Significativo Alcanzado	66
8. CONCLUSIONES	68
9. REFERENCIAS	71
10. ANEXOS.....	75

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Vista frontal de ejemplar del Orden Araneae.....	25
Figura 2: Mapa político de la ciudad de Neiva (Huila, Colombia)	32
Figura 3: Localización del Centro de Investigación y Edu. Ambiental la Tribuna.....	38
Figura 4: Zona de estudio dentro del Centro de Investigación La Tribuna (extensión 1500 m)	39
Figura 4: Captura por colecta manual	41
Figura 5: Hama o Red entomológica	42
Figura 6: Captura por Hama o Red entomológica	43
Figura 7: Captura por agitación de follaje	44
Figura 8. Distribución de las familias encontradas en el Centro de Investigación y Educación Ambiental la Tribuna	52
Figura 9. Distribución de individuos por transectos en el Centro de Investigación la Tribuna	55
Figura 10. Distribución de individuos por técnica utilizada en la investigación.....	58
Figura 11. Curva de acumulación de morfoespecies de las arañas del Centro de Investigación la Tribuna.....	59
Figura 12. Distribución del Índice de diversidad Shannon-Wiener	61
Figura 13. Distribución del Índice de dominancia Simpson (D)	62
Figura 14. Distribución de aciertos en el pretest por parte del grupo objeto de estudio.	63
Figura 15. Distribución de aciertos en el postest por parte del grupo objeto de estudio.	65
Figura 16. Diferencia cognitiva entre pretest y postest.....	67

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Lista de familias y número de individuos	51
Tabla 2. Lista de morfoespecies y número de individuos	54
Tabla 3. Estructura cognoscitiva inicial del grupo objeto de estudio.....	63
Tabla 4. Estructura cognoscitiva final del grupo objeto de estudio.....	65

INTRODUCCIÓN

Colombia posee un sin número de áreas de reserva que son influenciadas negativamente y de manera drástica por la intervención humana, sobre todo en el Surcolombiano (Olaya 1999) y a pesar de la escasa bibliografía colombiana frente a la investigación en aracnofauna es pertinente resaltar que no es del desconocimiento de sus habitantes que la riqueza natural es exuberante y que sumado a esto los arácnidos, especialmente las arañas son invertebrados que debido a su morfología pueden adaptarse a cualquier medio y han llegado a colonizar distintos lugares y rincones del planeta, se calcula que cada hectárea de bosque seco tropical alberga cerca de 300 u 800 especies de arañas (Coddigton *et. al*, en prensa).

Los artrópodos cumplen distintas funciones en los ecosistemas como el hecho de determinar áreas de conservación y protección, es decir establecen patrones a partir de su riqueza y abundancia aun así han sido ignorados en la investigación de biodiversidad colombiana que en su mayoría se ha volcado a determinar a los animales vertebrados y plantas vasculares. Las arañas, con más de unas 41.250 especies descritas (Platnick 2010), representan un componente significativo de la diversidad de artrópodos terrestres, se caracterizan por ser muy abundantes.

En el departamento del Huila solo existe un registro de investigación en arañas realizado por Álvarez en el año 2002, en el cual se determina la prevalencia de familias de arácnidos del Orden Araneae en el Parque Isla Río Grande de La

Magdalena arrojando importantes resultados; visibilizando la escasa información y siendo consecuentes con esto y teniendo acceso y conocimiento a priori del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna hace de este un sitio ideal para realizar inventarios biológicos de dicho orden. Su ubicación dentro de una zona de Bosque Seco Tropical que según el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IIRBAvH) (2000) es uno de los ecosistemas más amenazados, degradados y desconocidos. Contando actualmente con cerca del 1.5% de los 80.000 km² que se habían reportado en el territorio colombiano. Aun así dentro de este centro de estudio de biodiversidad se encuentra un gran número de plantas representativas y que aportan estabilidad al ecosistema y que a su vez son estratégicas para la supervivencia de las arañas entre las encontradas en el sendero que conduce desde la casa hasta la Cascada el Chispiadal según reportó Dueñas (2008), están las siguientes familias entre musgos, helechos, plantas con semilla y plantas con flores: Brachytheciaceae, Erpodiaceae, Fissidentaceae, Helicophilaceae, Leucomiaceae, Aspleniaceae, Blechnaceae, Lamariopsidaceae, Polypodiaceae, Magnoliopsidae, Cucurbitaceae, Malvaceae, Melastomataceae, Liliopsidae, entre otras.

Teniendo en cuenta la importancia ecológica y las condiciones ambientales del centro de investigación se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿cuáles son las familias del Orden Araneae existentes en el bosque seco tropical del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna, tramo entre la casa y la Cascada el Chispiadal?

1. JUSTIFICACIÓN

El Departamento del Huila posee una amplia gama de tipos de ecosistemas que tienen gran importancia estratégica y a través del anonimato ofrecen un gran valor ambiental, uno de los lugares donde se concentran estos ecosistemas es el Centro de Investigaciones y Educación Ambiental La Tribuna que cuenta con una extensión de 128 hectáreas, con altitudes que oscilan entre los 450 y 800 metros de altitud y precipitaciones de 1300 mm por año. Está ubicada en la micro cuenca de la Quebrada El Neme, y su temperatura promedio es de 24 °C. De acuerdo al sistema de Holdridge corresponde a un bosque seco tropical (bs-T), con un reducto de bosque secundario que oferta una riqueza de especies vegetales y animales típicos de la región, debido a las características que presenta como la casi nula intervención de la mano humana y los convenios establecidos entre Ecopetrol y la Universidad Surcolombiana dando luz verde para emprender investigaciones que aporten al conocimiento científico, este sitio fue seleccionado para llevar a cabo la presente investigación.

Por otro lado, el Huila carece de inventarios que permitan definir, reconocer y ordenar la diversidad biótica que posee; los registros existentes son recopilaciones indirectas sin soporte alguno lo que conduce a que la conservación de la biodiversidad y la educación misma no sean forjados y estén alejados de la pertenencia por el territorio que cualquier habitante debe tener.

Anexo a lo anterior, se plantea en la proyección del departamento y la formulación de la Visión al Año 2020, de la Corporación Huila Futuro: “*En el año 2020 el Huila será el corazón verde de Colombia, pacífico, solidario y emprendedor, líder de una región dinámica, lugar donde florecen los sueños de todos*”. Pero para lograr este reconocimiento se debe saber cuáles recursos bióticos poseemos y en qué estado se encuentran pese a la intervención antrópica. En el municipio de Neiva se ha registrado solo un estudio del grupo Araneae elaborado por Álvarez en el año 2002, en el cual se determina la prevalencia de familias de arácnidos del Orden Araneae en el Parque Isla Río Grande de La Magdalena arrojando resultados en familias predominantes como la Araneidae, Lycosidae y la familia Salticus; cabe aclarar que solo se identificó hasta familia, otras de las familias que se encontraron con menor presencia en el parque fueron Hersilidae, Tetragnatidae y Agelenidae.

Por los atributos ambientales que posee, el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna es hoy generador de expectativas de investigadores de otras universidades a nivel nacional y regional, y objeto de interés eco turístico. La diversidad de flora y fauna que allí se encuentra (revelada por algunos pocos estudios preliminares) es indiscutible, lo que amerita el desarrollo de inventarios específicos; y es aquí donde la presente investigación cobra importancia al destacar y determinar la fauna invertebrada específicamente las arañas en el norte del departamento, permitiendo el reconocimiento y la conservación de algunas zonas en el municipio y sus alrededores además es plausible también generar estrategias pedagógicas cuyos objetivos alcancen a instituciones escolares donde alumnos y egresados de la

Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental se desempeñen en su quehacer académico y laboral.

En búsqueda de que la educación de la región se involucre de manera progresiva en la conservación de la biodiversidad se impartirán unas clases en las cuales se les brinde a los estudiantes de los grados 4 y 5 de la Institución Educativa Guacirco sede Tamarindo, los conocimientos básicos para reconocer un individuo perteneciente al Orden Araneae, su conservación e importancia dentro de los ecosistemas de la zona teniendo en cuenta que los recursos naturales de una nación son patrimonio de los habitantes y cualquier ciudadano sin importar su nivel escolar o especialización laboral debe conocer, respetar y conservar la biota y la riqueza nativa de la región legitimando así el derecho que tenemos todos a el goce y cuidado de todo lo que nos provee la naturaleza.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Colombia es el tercer país con mayor desigualdad en el mundo según el índice de Gini, detrás de países latinoamericanos con un índice de desarrollo bajo como el de Guatemala, los ritmos de reducción de pobreza y desigualdad son demasiado lentos y está por debajo del promedio latinoamericano, por su parte el Departamento del Huila es el segundo más pobre del país después del Departamento de la Guajira; aun así por la ubicación geográfica y razones favorables como ser atravesada por las tres cordilleras, estar cerca de la línea del ecuador y tener variedad de climas y zonas de vida Colombia es un lugar privilegiado siendo clasificado como uno de los países que posee mayor diversidad de especies en flora y fauna, cerca del 10% de la biota descrita globalmente se encuentra en territorio colombiano (Samper, 2000).

De manera más local, el Departamento del Huila, en medio de sus riquezas naturales sigue siendo una zona inexplorada lo suficiente como para poder establecer con evidencias tangibles la verdadera riqueza biótica que posee. A lo anterior contribuyen varios factores, entre ellos el apoyo económico por parte de las autoridades competentes tanto municipales como departamentales, la escasez de personal calificado y el tiempo que demanda la ejecución de este tipo de actividades.

Además se hace evidente la ausencia de datos y/o inventarios que cuando se encuentran, están con errores o incompletos, lo que hace que se denoten como poco confiables y donde la mayoría de la información recogida es de tipo secundaria,

olvidándose que las acciones antrópicas varían el entorno de una manera rápida y continua, de forma que las referencias están desactualizadas. En los últimos años se ha venido adelantando con gran esfuerzo y dedicación estudios que permitan conocer, valorar y conservar la biodiversidad del país; de aquí nace la necesidad de establecer una base sólida como un inventario que respalde y donde se exponga la diversidad del Orden Araneae en el bosque seco tropical del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.

Por los atributos ambientales que posee, este centro de investigaciones es hoy generador de expectativas de investigadores de otras universidades a nivel nacional y regional, y objeto de interés ecoturístico. La diversidad de flora y fauna que allí se encuentra (revelada por algunos pocos estudios preliminares) es indiscutible, lo que amerita el desarrollo de inventarios específicos; alrededor de éstos es plausible también generar estrategias pedagógicas cuyos objetivos alcancen a instituciones escolares donde educandos y egresados de la Licenciatura básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental se desempeñen en su quehacer académico y laboral. Uno de esos tantos inventarios que se deben llevar a cabo es el del orden Araneae ya que sus características morfológicas favorece que el orden habite en distintos tipos de ecosistemas, según Lagarralde *et. al*, (2007). Al realizar el Registro del Orden Araneae en el bosque seco tropical del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna: en el tramo entre la casa y la cascada El Chispiadal brindará más reconocimiento al centro de investigación siendo esta la primer investigación de arañas en dicho lugar y en esta zona de vida dentro del Departamento del Huila, además este estudio será el impulso para que los actuales y futuros integrantes del programa

académico mencionado opten por la exploración del grupo Araneae o por cualquiera de sus niveles taxonómicos, ya que es poco común encontrar estudios de dicho Orden en el departamento.

Debido a la escasa documentación de dicho Orden en el Bosque seco tropical del Huila y a las óptimas características del Centro de Investigación y la necesidad de formar docentes investigativos y novedosos se plantea la siguiente pregunta problema:

¿Cuáles son las familias del Orden Araneae existentes en el bosque seco tropical del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna: en el tramo entre la casa y la cascada El Chispiadal?

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivos Generales

- Realizar un registro del Orden Araneae que permita determinar la biodiversidad de dicho orden presente en el bosque seco tropical del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna: en el tramo entre la Casa y la Cascada el Chispiadal.
- Generar un proceso de aprendizaje significativo por parte de los estudiantes de 4 y 5 grado de la Institución Educativa Guacirco Sede Tamarindo acerca de las características del Orden Araneae, la importancia de dicho Orden en el equilibrio de un sistema ecológico y concienciación en educación ambiental.

3.2 Objetivos Específicos

- Realizar la identificación hasta morfoespecies de los especímenes del orden Araneae encontrados en el bosque seco tropical del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.

Biodiversidad del Orden Araneae en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna

- Cuantificar y cualificar las morfoespecies del Orden Araneae descritas para analizar la diversidad y dominancia que presenta el bosque seco tropical del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.
- Calcular por medio de un análisis porcentual el aprendizaje obtenido por parte de los estudiantes de los grados 4 y 5 de la Institución Educativa Guacirco Sede Tamarindo acerca de las características que poseen las arañas, la importancia de ellas en el equilibrio de los ecosistemas y concienciación en educación ambiental.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Las Arañas En Colombia

En Colombia se han realizado pocos estudios del Orden aránea, según Flórez, las primeras exploraciones fueron realizadas a mediados del siglo XIX, las cuales consistían generalmente en la descripción de especies colectadas por expediciones científicas procedentes principalmente de Europa (Flórez, 1992 citado en Flórez ,1996), al transcurrir el tiempo se ha ido despertando el interés por este grupo de arácnidos y las pocas investigaciones que se han registrado son de interés científico mundial.

En el municipio de Neiva capital del Departamento del Huila se ha registrado solo un estudio del grupo Araneae, elaborado por Álvarez (2002) en el cual se determinó la prevalencia de familias de arácnidos del Orden Araneae en el Parque Isla Rio Grande de la Magdalena arrojando resultados exitosos como las familias que predominan en el parque.

4.2 Clase Arachnida

La clase Arachnida está compuesta por 11 órdenes vivos (no extintos) que están distribuidos por todo el mundo, estos órdenes son: orden Scorpiones, Orden Palpigradi, Orden Uropygi, Orden Schizomida, Orden Amblypygi, Orden Araneae, Orden Opiliones, Orden Ricinulei, Orden Pseudoscorpiones, Orden Solifugae, Orden Acarina, todos son terrestres, a excepción de unas pocas especies de arañas con hábitos semiacuáticos y

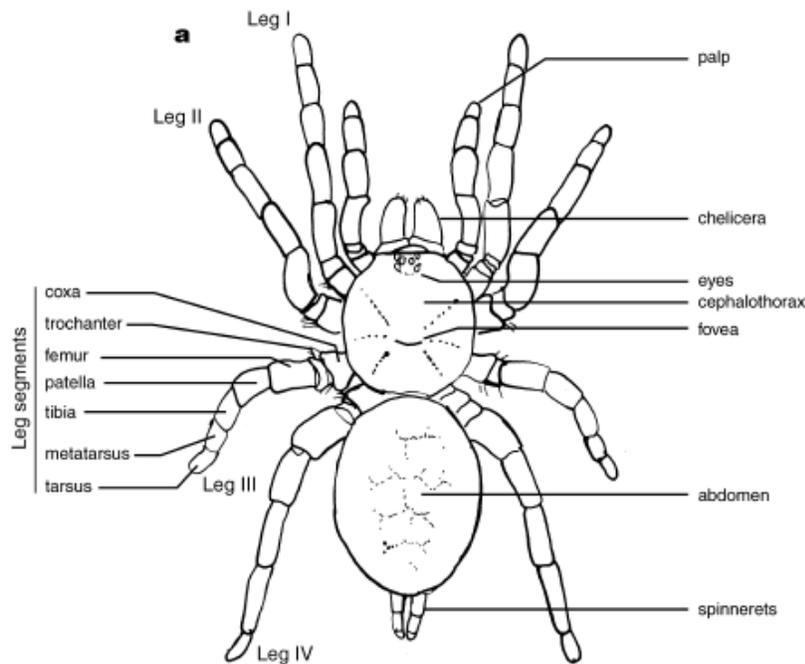
una que otra que ha encontrado la forma ingeniosa de vivir bajo el agua, a pesar de tener, como todas, respiración aérea (Hoffmann, 1993).

Características generales de los arácnidos:

Los arácnidos poseen rasgos distintivos que las diferencian del resto de artrópodos entre los cuales se destacan los siguientes (Flórez, 1996):

- Cuerpo dividido en dos regiones: Cefalotórax y abdomen, unidos entre sí por un pequeño segmento llamado pedicelo (ibídem.)
- En el cefalotórax se alojan los órganos de la visión, el aparato bucal, las glándulas de veneno y seis pares de apéndices articulados (ibídem.)
- Por lo general presentan ocho ojos, aunque algunas solo cuentan con seis, cuatro o dos (o ausentes en especies cavernícolas) (ibídem.)
- El aparato bucal está provisto de un par de quelíceros, un par de maxilas (o enditas) y un labio (ibídem.)
- Los seis pares de apéndices ubicados en el cefalotórax corresponden a: un par de pedipalpos, y cuatro pares de patas (ibídem.)
- Los quelíceros se ubican en la región más anterior del cefalotórax y constan de dos segmentos; el apical tiene forma de colmillo y es el órgano inyector del veneno (ibídem.)
- Las glándulas productoras de veneno se encuentran en número par y se alojan en el segmento basal de los quelíceros (en tarántulas), o en cefalotórax (en arañas típicas) (ibídem.)

Figura 1: Vista frontal de ejemplar del Orden Araneae.



Fuente: Dippenaar-Schoeman, A.S. 2002

- Las patas son los órganos locomotores, provistos de siete segmentos, con setas sensoriales y uñas especializadas para la manipulación de los hilos de seda (ibídem.)
- Los pedipalpos son similares a las patas, constan de seis segmentos y tienen varias funciones: como órganos sensoriales, como auxiliares en el proceso alimenticio (su segmento basal se encuentra modificado actuando como maxilas), y en los machos actúan como transmisores de esperma durante la cúpula (ibídem.)

- El abdomen es generalmente globoso, blando y no presenta segmentación externa. En él se alojan las aperturas respiratorias y reproductivas, así como las glándulas y órganos de hilación (espineretes), y el ano (ibídem.)
- Su disposición anatómica presenta un sistema circulatorio dorsal, el digestivo medial y el nervioso ventral (ibídem.)
- La mayoría de las especies son de tamaño pequeño, en un rango entre 2 – 10 milímetros. (sin tener en cuenta la longitud de las patas) (ibídem.)

“La mayor parte de los arácnidos son de hábitos nocturnos y huyen de la luz directa; durante el día permanecen escondidos en sus diversos refugios, bajo piedras, corteza de árboles, entre los huecos de la tierra, de las rocas o de las paredes, en los techos de vigas viejas o de palma de las viviendas, entre la maleza o cualquier sitio o rincón oscuro que les dé protección que les brinde fácil acceso a su comida”. (Hoffmann, 1993)

“Se consideran los animales terrestres más antiguos de todos. Por sus restos fósiles (particularmente los alacranes) se conocen desde el Silúrico y han llegado hasta nuestros días sin sufrir grandes cambios en su morfología y costumbres. Los más evolucionados en este sentido han sido las arañas, que han conseguido adaptarse a muchos hábitats diferentes y han logrado desarrollar diversos mecanismos de defensa y captura de sus presas” (Hoffmann, 1993), gracias a esa gran diversidad, las arañas son el arácnido más conocido del mundo.

Dependiendo de la forma de vida o del tipo de estrategia de caza, las arañas han sido clasificadas tradicionalmente en tres grupos: cazadoras (que acechan y persiguen a sus presas), sedentarias (que se valen de su seda para atraparlas) y comensales (se alimentan de residuos de las presas de la araña residente) (Flórez 1996, citado por sabogal, 2011).

Dado su carácter de depredadoras, las arañas cumplen un papel ecológico muy importante en el funcionamiento de los ecosistemas, ya que se encargan de regular las poblaciones de insectos y otros artrópodos plaga (Flórez 1996, Foelix 1996, Preston-Mafham and Preston-Mafham 1999, Wise 1993, citados por sabogal, 2011).

En definitiva el Orden Araneae es un grupo de gran diversidad y amplitud de familias y especies, entre sus hábitats conquistados ha invadido hasta ambientes dulceacuícolas y generalmente son muy diversas en los bosques tropicales en los cuales según Coddington y Levi (1991) sugieren debe hallarse concentrada alrededor del 80% de la araneofauna desconocida por el hombre y sus alcances investigativos; teniendo en cuenta estos remanentes de bosques sirven para albergar una muestra de la biodiversidad de un ecosistema, no obstante la reducción de los bosques se reconoce como uno de los eventos más importantes en la pérdida de la biodiversidad en zonas tropicales, debido a que la acción antrópica modifica las condiciones ambientales y el tamaño de las poblaciones de las especies. Se ha declarado que las arañas además de ser unos invertebrados con grandes potenciales de depredadoras pueden influir en la densidad y en la actividad de la fauna de detritívoros y fungívoros afectando o interviniendo en los procesos de descomposición. Las arañas poseen habilidades

especiales que las distinguen entre los demás artrópodos e incluso entre su mismo orden y es la capacidad de secretar una sustancia que, al contacto con el aire, se transforma en hilos muy finos; y la habilidad que muestran para manipular estos filamentos aprovechándolos en muy diversos usos como capturar sus presas o una de sus funciones más comunes es la de utilizarla como cuerda de escaladores de montaña, además como lo afirma Blanco y Salas (2007) la seda también puede ser usada para envolver las presas, o para elaborar el ovisaco donde depositara los huevos; incluso los hilos de seda son usados para pasar el esperma al órgano copulador y para llevar feromonas (Hoffmann, 1993). Otra de las cualidades más importantes de las arañas son la presencia de glándulas de veneno que con excepción de la familia Uloboridae, todos los ejemplares posees dos glándulas de veneno y dos garfios inoculadores del mismo, colocadas unas y otras en los dos quelíceros alrededor de la boca. Este aparato lo emplean en la caza de la presa y está destinado a poner la misma fuera de combate lo más rápidamente (Cendrero, 1971). Para los humanos más allá de la toxina presente en el veneno importa la cantidad inoculada, el peso corporal y el estado de salud de la víctima (Blanco y Salas, 2007).

4.3 Características del área de estudio

Cada día se reconoce con más importancia las áreas que estén conformadas por zonas de vida que alberguen una cantidad considerable de flora y fauna que sean la garantía de la permanencia de las especies en el planeta, la biota de Suramérica ha sido el objetivo del resto de continentes y en especial de profesionales, investigadores,

científicos y educadores latinoamericanos que se han motivado y comprometido con la defensa, protección, conservación y preservación de dichos recursos naturales y de los ecosistemas estratégicos que los alojan. El permanente estudio de la biodiversidad debe ser abordado de manera consecuente no solo para el desarrollo socioeconómico que conlleva la investigación de la misma sino con la firme intención de que la reserva y el cuidado son las banderas del siglo XXI en materia de educación ambiental. Para llevar a cabo este objetivo se debe estimular constantemente la escasa participación que ejerce las instancias académicas en la actualidad para que su contribución sea integral y exhaustiva y aumente a corto plazo sobre todo y con mayor incidencia de manera local.

Según el sistema bioclimático de Holdridge, Colombia se encuentra en la región latitudinal tropical y posee todos los pisos altitudinales: basal, nival, premontano, montano bajo, montano, sub-andino y andino; distribuidos en las regiones de la Costa Atlántica, Costa Pacífica, la Amazonia, Llanos Orientales y la zona Andina. En cuanto a la humedad de los territorios colombianos van desde el superarido y perarido hasta el perhumedo y superhumedo (Holdridge, 1982; IGAC, 1977b). Dadas estas condiciones de latitud, altitud y humedad permiten que Colombia sea representada por 24 zonas de vida (Holdridge, 1982, 8-10; IGAC, 1977b).

En el planeta existen 127 zonas de vida, en Colombia hay 24 (Holdridge, 1982). El departamento del Huila ostenta 11 de las 24 zonas de vida del país, cosa que es sorprendente ya que este departamento cubre tan solo el 1.7% de la superficie de la nación, lo que conduce a decir que los huilenses poseen en su superficie el 9% de las

zonas de vida del mundo y cerca del 50% de las reportadas para Colombia (Olaya, 1999); sumado a esto posee todos los pisos altitudinales que inician con 370 msnm en la confluencia de los ríos Magdalena y Cabrera, termina en los picos del Nevado del Huila, el cerro pan de azúcar y el volcán de Púrace (Olaya, 1992, 1995, 1999). Es decir con la suficiente variedad de pisos altitudinales y zonas de vida de manera nacional y local existe gran diversidad de ecosistemas compuestos por recursos naturales que pueden determinar unas bases sólidas de desarrollo económico y social y es en este punto donde radica la importancia de la protección y conservación de dichos lugares.

El reconocimiento que despliega Colombia a nivel mundial por las especies descritas de flora y fauna que son endémicas es desorbitante y tienen gran importancia en materia de investigación y desarrollo medicinal y tecnológico. Nuestro departamento está localizado según la Corporación del Alto Magdalena (CAM) al suroccidente del país entre el nacimiento del Rio Riachón, municipio de Colombia y el pico de la Fragua, municipio de Colombia, y entre el Alto de Las Oseras, municipio de Colombia y el páramo de Las Papas, municipio de San Agustín, limita por el norte con los departamentos del Tolima y Cundinamarca, por el este con Meta y Caquetá, por el sur con Caquetá y Cauca, y por el oeste con Cauca y Tolima. En el territorio del departamento de Huila se pueden distinguir cuatro grandes unidades fisiográficas correspondientes al Macizo Colombiano, cordillera Central, cordillera Oriental y el valle del río Magdalena. El Macizo Colombiano es el lugar donde se origina la cordillera Oriental y nacen ríos muy importantes como el Magdalena, Cauca, Caquetá y Patía. Entre los accidentes más importantes se encuentran el volcán de Sotará, los páramos de Cutanga, La Soledad, Las Papas y los picos de la Fragua. La Cordillera Central del

Huila abarca el flanco oriental de esta cordillera; entre los accidentes más destacados se encuentran el volcán nevado del Huila, la máxima elevación del sistema andino colombiano, la cuchilla de las Minas y el filo Diostedé. Por su parte, en la Cordillera Oriental el departamento comprende el flanco occidental de ésta; los accidentes más relevantes son la serranía de La Ceja, las Cuchillas de San Isidro, La Ensellada y Gigante; en la cordillera Oriental huilense se destacan dos relieves importantes, en el sur el valle del río Suaza, y en el norte, parte del páramo de Sumapaz. Por último, el Valle del río Magdalena está enmarcado por las cordilleras Central y Oriental que se bifurcan en el Macizo Colombiano, donde tiene origen el río Magdalena, el cual corre por el centro del valle. Comprende las tierras bajas, onduladas y planas que bordean el río con alturas inferiores a 800 m sobre el nivel del mar.

Según lo afirmado por la CAM el Huila es un punto estratégico del país en el cual se ubican ecosistemas valiosos en su mayoría atravesados por la mayor fuente hídrica de la patria, el río Magdalena. Con el hecho de poseer 11 zonas de vida el Huila logra posicionarse en el grupo de los departamentos colombianos con mayor número de bioclimas que entre ellos establecen comparaciones significativas en temperatura, precipitación, flora y fauna; en materia de zonas de vida se reportan zonas de monte espinoso tropical (me-T), bosque muy seco tropical (bms-T) y bosque seco tropical (bs-T) estas áreas se ubican en el primer piso térmico; las zonas de vida de bosque húmedo premontano, bosque húmedo premontano y bosque muy húmedo premontano se sitúan en el segundo piso y para el tercero se encuentran zonas de bosque muy húmedo montano bajo y bosque pluvial montano bajo, los demás pisos altitudinales se

ven representados por zonas de bosque pluvial montano, paramo pluvial sub-andino y tundra pluvial andina. (Ibidem)

Figura 2: Mapa político de la ciudad de Neiva (Huila, Colombia)



(Mapa político de Neiva). Recuperado de <http://colombianeivahuila.blogspot.com>

Según Olaya (1992, 1995, 1999) el concepto de zona de vida se fundamenta esencialmente en rangos bioclimáticos (Holdridge, 1982) pero la expresión se manifiesta en todo su esplendor por medio de las comunidades vegetales cuya composición de especies ha sido parcialmente identificada y permite un mejor reconocimiento, presencia y desarrollo de fauna quizás aún no descrita. El Huila es un departamento con una serie de ecosistemas tan diversos y tan fundamentales para la conservación de la biodiversidad que a su vez permiten el ejercicio de mecanismos de subsistencia de los pobladores que habitan en la zona o cerca de ella, lo que de alguna forma u otra por los erróneos manejos de los recursos naturales que los habitantes

tienen en ocasiones sujeta a los ecosistemas a un deterioro progresivo. La fauna es un factor crucial como lo afirma Brand (2003) en (Ecosistemas estratégicos del Huila de Olaya, 2003: 101) entre estos recursos la composición faunística es un elemento que casi nunca se considera por su dependencia del componente vegetal pero que trasciende fronteras político administrativas para convertirse en un factor importante de varios aspectos humanos. La preservación de la cobertura vegetal que cada día está en mayor riesgo afecta directamente a las especies de animales que dependen del bienestar de los bosques y que quedan en absoluto estado de vulnerabilidad si estos comenzasen a desaparecer obligándolos a originar nuevos procesos de competencia intra e interespecifica por los recursos para su subsistencia.

4.4 Componente Pedagógico:

La educación es el principio de la construcción del hombre nuevo y es la afirmación más compleja que invita a analizar frente a los modelos educativos acogidos en el país y que son utilizados para ampliar día a día la cobertura educativa, pero la precariedad de la excelencia y la calidad es la realidad directa evaluándose que entre estas y los actos de las políticas educativas del país existe una relación inversamente proporcional donde el buen desarrollo de la educación es el sacrificado.

La Universidad Surcolombiana es el ALMA MATER del Departamento, siendo la opción más cercana para que los jóvenes del Huila y de departamentos vecinos logren llevar a cabo sus estudios superiores y logren establecer pautas de desarrollo socioeconómico en el sur Colombiano para lo cual es fundamental que dentro de la Universidad se

incentive el espíritu de investigación que caracteriza al humano, en aras de materializar este ideal el programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, perteneciente a la Facultad de Educación tomo como una de sus banderas aumentar la convicción sobre la importancia del aprendizaje de las ciencias naturales, tanto en la educación general de todos los ciudadanos como en la promoción de carreras científicas, con el propósito de crear comunidad científica o grupos de investigación, tan necesarios para el desarrollo de los países.

Además la universidad se ha empeñado en encabezar, diseñar y ejecutar proyectos de investigación que involucren el ejercicio de la docencia con la proyección social y popular para así confeccionar los mecanismos y habilitar las herramientas que desarrollen la misión y visión institucional cuyos planteamientos se enfatizan en relacionar la eco sostenibilidad con la gestión de estrategias que visibilicen la identidad cultural y la sana convivencia con el medio ambiente.

Como había sido mencionado anteriormente los habitantes del departamento y con mayor apropiación los estudiantes de la Universidad Surcolombiana deben dar cumplimiento a la visión del Huila para elaborar de manera contributiva las dinámicas entre la sociedad y los sistemas ambientales.

Siendo consecuentes con esta trascendental afirmación es indispensable que cada uno de los proyectos de investigación realizados por estudiantes de pregrado y maestrías del alma mater vinculen aspectos pedagógicos y educativos dando así cumplimiento a cada uno de los propósitos que adopto para su conformación como lo son promover el

análisis, la crítica, la construcción de modelos y mecanismos pedagógicos con el fin de contribuir al desarrollo de la enseñanza de las ciencias naturales como también la integración con sus propósitos culturales y sociales del entorno, es decir con los saberes, conocimientos y prácticas que requieran para su aplicación la comunidad estudiantil y en general la población regional.

Sumado a esto los estudiantes y egresados de la licenciatura ya nombrada deben mantener como objetivo fundamental dentro de sus investigaciones y como una de sus funciones primordiales la divulgación científica que a su vez tiene la gran labor de dar a conocer de un manera accesible las ramas de la ciencia es responsabilidad de los docentes de las ciencias naturales llevar a todos los lugares posibles incluso hasta las personas que no son especialistas del tema o que no tengan relación con las ciencias; la importancia de la divulgación y la vinculación de la ciudadanía en su totalidad de los adelantos, aportes y descubrimientos científicos y tecnológicos radica en la capacidad de análisis de información que cada persona puede desarrollar para que tome conciencia, preserve y de un buen uso de los recursos naturales.

Así, la sociedad estará en posibilidades reales de tener una opinión fundamentada sobre el destino y manejo de los recursos con la firme intención de la preservación de las especies. Estos aspectos combatirán el gran retraso que existe entre los descubrimientos científicos actuales y su divulgación a la sociedad aboliendo de esta forma el desfase que existe entre la sociedad y la comunidad científica (Calvo, 1997). Relacionar y anunciar información de carácter científico le permite a todas las personas sin importar su condición de vida o su nivel educativa enterarse de las novedades

originadas en el campo de la actividad científica como de sus implicaciones sociales, culturales, políticas y económica.

La tarea de la divulgación científica trasciende hasta los ámbitos pedagógicos asumiendo desde un enfoque educativo la necesidad de abordar la ciencia con profundidad y seriedad de tal forma el científico se preocupara por comprender las problemáticas de la sociedad y esta lo reconocerá como un individuo dispuesto a brindar conocimiento útil para la solución de los conflictos sociales; estimulando así el enriquecimiento de la propia cultura.

5. METODOLOGIA

5.1 Zona de estudio

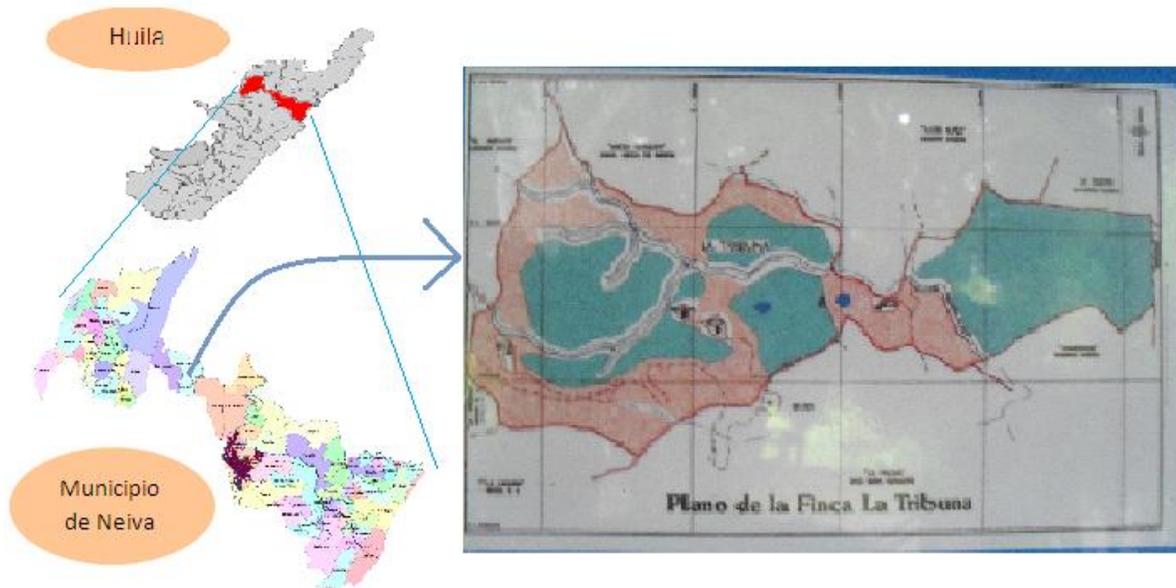
En el noroccidente del Departamento del Huila se ubica el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna en la Vereda Tamarindo, a 26 Km de su capital Neiva. Su extensión es de 128 Ha, distribuidas así: Bosques naturales secundarios, 43,5 Ha (34,2 %); matorrales altos, 38,3 Ha (30,2 %); matorrales bajos, 25,5 Ha (20 %); pastos naturales, 61 Ha (4,8 %); pastos con sinusia arbustiva, 3,5 Ha (2,8 %); rocas expuestas, 8 Ha (6,3 %); infraestructura petrolera, 2,2 Ha (1,7 %). Presenta cotas entre 480 y 800 msnm, características climatológicas con temperaturas promedio de 24 °C y comportamiento bimodal de la precipitación con picos máximos en Febrero-Abril y Octubre-Diciembre. De acuerdo al sistema de Holdridge, su zona de vida puede ser clasificada como bosque seco tropical (Bs-T).

En su extensión, discurren las quebradas El Neme y El Chimbilá, que forman cuatro cascadas: Las Lajas, Lajitas, El Chispiadal y la de la Cueva del Chimbilo, con alturas máximas de 17 metros; existen dos lagos permanentes y dos intermitentes, regulados por las aguas de escorrentía. Hay predominancia de coberturas arbóreas y arbustivas, que se ubican en zonas con pendientes mayores del 12 %, además de matorrales bajos y pastos con sinusia arbórea/arbustiva localizados en quebradas con paredes muy escarpadas (pendientes mayores de 12 %), menos susceptibles de intervención humana. Olaya *et al.* (2003: 72-74)

En el centro de investigaciones se han realizado una serie de inventarios preliminares de flora y a nivel de fauna también existen inventarios preliminares de grupos como

murciélagos, ranas, escarabajos coprófagos, hormigas y mariposas diurnas (Universidad Javeriana, 2005; Universidad del Tolima, Universidad Surcolombiana y Universidad de Cundinamarca, 2001; Brand, manuscrito sin publicar). Hasta el momento, no hay reportes de otros grupos. Las cualidades que posee este lugar permiten que sea reconocido por su gran importancia ecológica ya que según Olaya (2008) desde el 2003 se ha iniciado a realizar una variedad de actividades concernientes a la educación ambiental y a la investigación, en este maravilloso lugar existen áreas de vegetación nativa diversificada y poli estratificada que albergan una diversidad significativa de aves y murciélagos (ibídem), siendo un lugar apropiado para albergar variedad de especímenes del grupo Araneae.

Figura 3: Localización del Centro de Investigación y Edu. Ambiental la Tribuna



5.2 Trabajo de campo

5.2.1 Área de muestreo: En El Centro De Investigación Y Educación Ambiental La Tribuna se seleccionó el área que es rodeada por el sendero que tiene una longitud de 1500 metros, que va desde la casa hasta la cascada el Chispiadal (figura 4), esta área corresponde al bosque seco tropical dentro de dicho centro de investigación.

Para la selección del área de muestreo se realizó una visita en septiembre de 2011 recorriendo el total del área y distribuyendo los transectos a muestrear para evaluar la viabilidad del muestreo, teniendo en cuenta que los transectos deberían ser homogéneos en su topografía y vegetación para garantizar el uso de los distintos métodos de captura.

Figura 4: zona de estudio dentro del Centro de Investigación La Tribuna (extensión 1500 m)



Editado por: Pinto y Villanueva 2013

5.2.2 Tiempo de muestreo: El muestreo fue dividido en Premuestreo y Muestreo. El Premuestreo se llevó a cabo en los meses de septiembre y octubre de 2012, para el Premuestreo la colecta se realizó en 10 estaciones de 4 x 4 metros (16 m²). Para el

Muestreo se aumentó el esfuerzo pasando de las 10 estaciones a 10 transectos lineales de 100 metros cada uno, abarcando el 80% del sendero seleccionado, así asegurando una mayor eficiencia a la hora de realizar la curva de acumulación de especies.

Para establecer la composición del Orden Araneae en el área de estudio se tomaron los datos del premuestreo y muestreo mencionados, donde se aplicaron de la misma forma tres técnicas de colecta durante seis visitas de muestreo, que incluyeron colectas diurnas y nocturnas por lo tanto en cada muestreo se tomaron 30 muestras (10 por técnica), en total se reunieron 180 muestras.

5.2.3 Técnicas de colecta: Dentro de las muchas opciones de técnicas para la captura de artrópodos, se optó por tres de las técnicas de colecta más usadas para el muestreo de arañas.

Las morfoespecies de fácil reconocimiento en campo se incluían en el trabajo mas no se sacrificaban, esto concuerda con lo sugerido por Lubin (1978), para disminuir el impacto del muestreo sobre las poblaciones de arañas debido a una colecta masiva, aunque algunas veces la alteración causada por un cambio repentino en las condiciones climáticas (lluvias o vientos fuertes) pueden afectar en una mayor escala dichas poblaciones (Flórez, 2000).

5.2.3.1 Técnica Manual: esta técnica propuesta por Coddington *et al.* (1991), Se divide en dos partes, una que se implementa sobre el suelo entre los 0 y los 0,5 m denominada Colecta Manual de Suelo (Looking down) y la otra que va desde 0,5 a 2 m

de altura aproximadamente y se denomina Colecta Manual Aérea (Looking up), la primera se hizo arrastrándose sobre el suelo, la segunda se hizo caminando. Las dos consistieron en realizar una búsqueda exhaustiva de las arañas que se hallen en los 100 metros lineales que corresponden al transecto. Las arañas se encuentran en cada uno de estos dos rangos (sobre suelo, sobre hojarasca, sobre troncos, debajo de hojas, debajo de las cortezas, en telarañas, en huecos, entre otros) los individuos fueron capturados con la ayuda de pinzas o de recipientes plásticos que le limitan el espacio a la araña en el suelo, luego se introdujo una lámina tapando la abertura del recipiente, Por último se giró el vaso y se le agregó alcohol etílico al 70% para retirar el ejemplar (Figura 4).

La unidad de muestreo de esta técnica fue el tiempo, correspondiente a una hora (un investigador) de búsqueda y colecta activa de arañas. La toma del tiempo se realizó con la ayuda de un cronometro.

Figura 4: Captura por colecta manual



Fuente: Juan C. Pinto, 2012

5.2.3.2 Hama o red entomológica: es una técnica muy utilizada para la captura de las especies ubicadas en las plantas desde el suelo hasta una altura de 2 metros; consistió en un aro de 40 cm de diámetro, dentro de esta hubo una malla del mismo diámetro y una profundidad de 75 cm. Esta malla fue de un material suave (muselina) pero a la vez resistente sostenida por un mango de 60 cm de largo, que permite la movilidad necesaria para la colecta en lugares arbóreos que se encontraron en la altura predeterminada (Figura 5).

La unidad de muestreo de esta técnica fue el número de pases, en cada transecto se realizaron 200 pases sencillos no consecutivos. En casos donde la vegetación no era continua, se paró el conteo, se giró la Hama para evitar el escape de invertebrados y cuando se quiso continuar se abrió la Hama y se reanudó el conteo. Cuando se han finalizado los pases se dispone la Hama abierta donde los investigadores fueron retirando con mucha paciencia las hojas e invertebrados que no se están colectando y capturando las arañas que estén dentro de la red entomológica con ayuda de pinzas o recipientes plásticos (Figura 6).

Figura 5: Hama o Red entomológica



Fuente: Leydi Y. Villanueva, 2012

Figura 6: Captura por Hama o Red entomológica



Fuente: Leydi Y. Villanueva, 2012

5.2.3.3 Agitación de Follaje: esta técnica se utilizó para coleccionar los ejemplares que se encuentran en árboles superiores a 2 metros de altitud, consistió en agitar 15 veces 13 árboles distintos que hayan estado dentro del transecto. En total por transecto fueron 195 agitados. Para recoger los especímenes caídos en la agitación se utilizó una tela de un área de 0.90 m², esta se sostiene por dos tubos plásticos que forman una x. Las arañas coleccionadas se depositaron en frascos con alcohol etílico al 70%, con su respectiva etiqueta. La unidad de muestreo de esta técnica fue el número de agitados que corresponde a 195 por transecto (Figura 7).

Figura 7: Paraguas japonés



Fuente: Juan C. Pinto, 2012

Figura 8: Captura por agitación de follaje



Fuente: Juan C. Pinto, 2012

5.3 Trabajo de Laboratorio

5.3.1 Separación e identificación de material: las arañas colectadas en las 120 muestras fueron separadas y cuantificadas en el laboratorio de secado del área de

Biología de la Universidad Surcolombiana sede Neiva. Cada ejemplar poseía su respectiva etiqueta con los siguientes datos obtenidos en campo:

- Fecha (dd/mm/aaaa)
- Numero de transecto
- Tipo de técnica de colecta

Para la determinación taxonómica se utilizó un estereoscopio LEICA EZ4HD, se emplearon las claves de M.J. Ramírez 1999 y Dippenaar-Schoeman y Jocqué 2007.

5.3.2 Organización de las morfoespecies (mfsp): todos los ejemplares colectados en las muestras fueron clasificados en sus respectivas familias con ayuda de las claves taxonómicas mencionadas anteriormente. Posteriormente se agruparon los individuos de una misma familia. Teniendo en cuenta patrones de coloración, forma de esternón, puntos, bandas o manchas y estructuras reproductivas tanto en machos como en hembras se definieron las morfoespecies de esa familia. Se realizó la misma mecánica con las familias encontradas. Las arañas inmaduras no todas fueron clasificadas hasta morfoespecies por lo que en los análisis solo se incluirán los individuos adultos y subadultos.

Luego de ser clasificados los ejemplares fueron preservados en frascos herméticos de 20 y 50 ml dependiendo el tamaño que contenía alcohol etílico al 70%, se rotula con los parámetros mencionados en la página 39, se le adiciona la familia y la respectiva morfoespecies a la que pertenece.

5.4 Análisis de Datos

Se describirán las herramientas que se utilizaron para el respectivo análisis de los datos obtenidos en la presente investigación.

5.4.1 Curvas de acumulación de especies: este es un método que se utiliza para estimar el número de especies que se encuentran en una determinada área a partir de los resultados obtenidos en un ejercicio de muestreo para dicha área, por lo tanto, este procedimiento permite valorar la calidad del inventario teniendo en cuenta el esfuerzo de muestreo (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003) Las curvas de acumulación permiten validar la confiabilidad de los inventarios biológicos y posibilitar su comparación.

Se trabajó con el programa EstimateS 9.0.0 para encontrar los datos de la curva y de los estimadores a manejar que fueron ACE, Chao 1 y Cole que son los más recomendados en la literatura que está basada en casos de abundancia.

Chao 1 es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y van Belle, 1984). S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de “singletons”) y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de “doubletons”, Colwell, 1997; Colwell y Coddington, 1994).

$$\text{Chao 1} = S + \frac{a^2}{2b}$$

Además en la curva de acumulación de especies se agregaron las curvas de especies raras que están representadas por Singletons y Doubletons, la primera representa las morfoespecies que al finalizar el muestreo solo se llegó a coleccionar un ejemplar de esta mfs y la segunda representa las morfoespecies que al finalizar el muestreo solo se llegó a coleccionar en dos ocasiones.

5.4.2 Índices de diversidad:

5.4.2.1 Índice de diversidad Shannon-Wiener: Este índice asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en las muestras y de acuerdo con Magurran (2004), los valores de este índice generalmente se encuentran entre 1,5 y 3,5, rara vez se acercan a 4; esto permite hacer una clasificación simple para los valores obtenidos con este índice. Si el valor se encuentra por debajo de 1,5 son considerados sitios con baja diversidad, si se encuentran entre 1,5 y 3,5, son sitios con diversidad media y si superan los 3,5 son sitios con alta diversidad.

5.4.2.2 Índice de dominancia de Simpson (D): tiene en cuenta las especies dominantes sin tener en cuenta las demás. Según Simpson esta dominancia muestra la probabilidad de que dos individuos sacados al azar de una muestra correspondan a la misma especie (Villarreal et al, 2006). El valor máximo que puede tomar este índice es uno (1), si la dominancia es alta la diversidad será baja por eso al restarle a uno la dominancia da el valor de la diversidad (Fernández y Leiva, 2002).

5.5 Métodos del componente pedagógico

La población estudiantil que se seleccionó para la investigación está conformada por ocho niños de la Institución Educativa Guacirco Sede Tamarindo, dicho plantel educativo fue seleccionado por ser el más cercano a la zona de muestro concerniente a esto es pertinente educar a los niños que tiene mayor influencia en los ecosistemas del lugar; las edades de los estudiantes oscilan entre los 9 y 11 años, todos pertenecen a la Vereda Tamarindo (zona rural). La institución educativa en la actualidad cuenta con cinco grados desde el grado primero hasta el grado quinto, esta es la razón por la cual fueron escogidos los grados cuarto y quinto como muestra para el proceso educativo siendo estos los que cuentan con un nivel de madurez más alto según Piaget (1989). Dicho plantel educativo cuenta con unas instalaciones seguras que están conformadas por tres salones de clases y un salón destinado para las clases de informática. No tienen cancha de deportes por el contrario están provistos por un espacio pequeño que también es utilizado para las reuniones de padres de familia. Con este grupo de estudiantes se llevaron a cabo dos clases de tres horas cada una donde se les proveían a los niños conocimientos relacionados con las características físicas de las arañas, su importancia y funcionalidad en el nicho ecológico y las formas como pueden ser preservadas en su hábitat natural. Tal como lo estipula el ministerio de educación nacional en los estándares para 4 y 5 grado de la siguiente manera “*Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación*”

6. COMPONENTE PEDAGÓGICO

Siendo consecuentes con la importancia del papel que tiene la divulgación de la información científica en todos los sectores poblacionales se visualizó una presentación en el programa Power Point donde se incluyó generalidades básicas pero fundamentales para que los educandos comprendieran las diferencias entre la Clase Insecta y la Clase Arácnida, pues este era uno de los conceptos equivocados más marcados que ellos tenían. En el transcurso de las explicaciones se ejecutaron algunos juegos que mantuvieran activos a los chicos y les permitiera reforzar lo que veían y escuchaban en la presentación de las diapositivas y de los videos entre estos estuvieron una ronda de preguntas simples, tingo-tango, alcanza la estrella y el bingo-arácnido. Los conocimientos que se impartieron de manera más rigurosa para cumplir con nuestros objetivos propuestos antes de llegar a la clase y teniendo en cuenta que no se contaba con las herramientas adecuadas como un estereoscopio y que la manipulación de los arácnidos llevados hasta la institución fue un tanto rudimentaria es posible afirmar que los resultados obtenidos fueron óptimos por razones sencillas como el número de niños, sus edades (esto les permitió estar muy activos), la necesidad de conocer un poco más sobre dicha clase ya que la consideraban insignificante confundiéndola con los insectos, la actitud favorable y disposición de la docente encargada de la institución, el contenido visual y auditivo que se dispuso en el material

utilizado manteniendo un constante interés en la temática y la claridad de los conocimientos y pedagogía que teníamos los expositores.

Entre los contenidos más relevantes que se les entrego a los estudiantes de la institución educativa Guacirco cabe destacar también las características morfológicas de las arañas para esto se usó las diapositivas y material de laboratorio como arañas medianas y grandes donde se lograra visualizar el prosoma, opistosoma, pedipalpos, espineretes, pelos, las ocho patas y aparato bucal; igualmente se resaltó su nicho ecológico, formas de alimentación y su papel en los ecosistemas en nuestro caso los que conforman el centro de investigación La Tribuna al cual los niños ya habían asistido, esta experiencia ayudo de cierta manera para afianzar conocimientos partiendo de las vivencias de cada uno de ellos lo cual permitió a dinamizarla clase y de alguna manera u otra les permite alimentar conciencia y les da ideas ecológicas que aporten poco a poco a la conservación de los recursos naturales.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 Composición general del Orden Araneae en el bosque seco tropical del Centro de Investigación la Tribuna

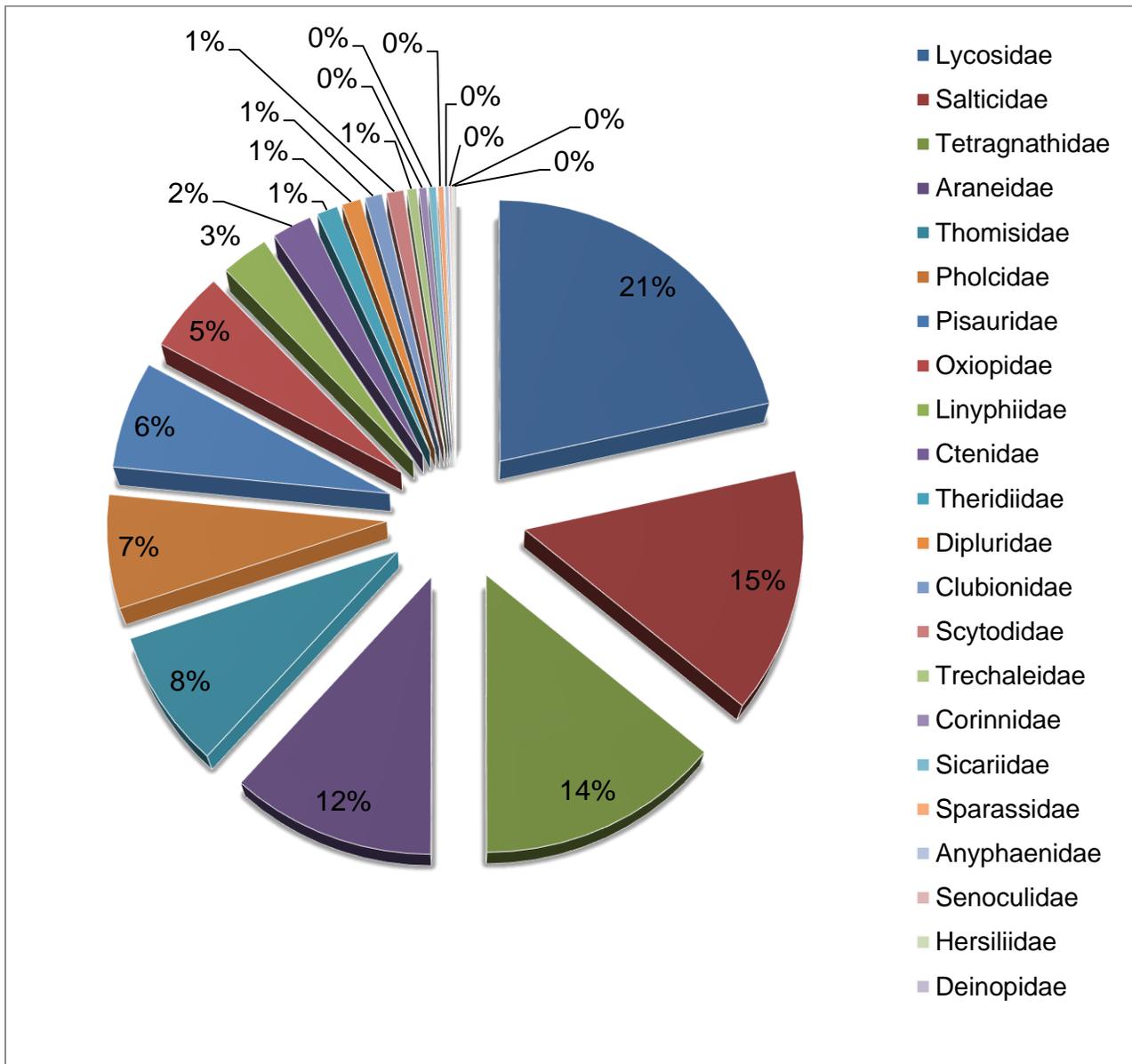
Durante los 6 meses de muestreo que comprendieron pre-muestreo y muestreo se recolectaron un total de 180 muestras logrando capturar 1013 ejemplares, divididos en 543 colectados y 470 Observados. Clasificados en 22 familias según las claves descritas en la página 45 (Tabla 1).

Tabla 1. Lista de familias y número de individuos

Nº	FAMILIA	TOTAL	Nº	FAMILIA	TOTAL
1	Lycosidae	215	12	Dipluridae	14
2	Salticidae	149	13	Clubionidae	12
3	Tetragnathidae	136	14	Scytodidae	11
4	Araneidae	115	15	Trechaleidae	7
5	Thomisidae	84	16	Corinnidae	6
6	Pholcidae	66	17	Sicariidae	5
7	Pisauridae	62	18	Sparassidae	4
8	Oxiopidae	47	19	Anyphaenidae	2
9	Linyphiidae	31	20	Senoculidae	1
10	Ctenidae	26	21	Hersiliidae	1
11	Theridiidae	18	22	Deinopidae	1
			TOTAL GRAL		1013

Fuente: Pinto y Villanueva 2013

Figura 8. Distribución de las familias encontradas en el Centro de Investigación y Educación Ambiental la Tribuna



Fuente: Pinto y Villanueva 2013

La familia con mayor número de ejemplares fue LYCOSIDAE con 215, seguida de SALTICIDAE, TETRAGNATHIDAE y ARANEIDAE con 149, 136 y 115 individuos respectivamente (Tabla 1). Estas cuatro familias fueron las únicas que estuvieron por

encima de 100 individuos representando el 60.7% del total de las arañas (figura 8). Estos resultados concuerdan con resultados descritos por Flórez (1997, 1998) donde se muestra alta abundancia de la familia TETRAGNATHIDAE para el suroccidente colombiano, llegando a tener similitudes en cuanto a abundancia con las familias ARANEIDAE Y SALTICIDAE que poseen esta característica marcada para todo el territorio nacional.

Diez familias tienen entre 10 y 99 ejemplares (tabla 1) que concentran el 36.6% del total de arañas, (figura8) aquí encontramos la familia THOMISIDAE que a pesar de ser la segunda en número de morfoespecies (9 en total) no está en el grupo de las más abundantes. Las ocho familias restantes forman el 2.4% del total de la muestra, (figura 8) donde las familias SENOCULIDAE, HERSILIIDAE y DEINOPIDAE solo cuentan con un ejemplar (tabla1).

Los 1013 ejemplares encontrados en la zona de estudio además de clasificarlos en sus respectivas familias se agruparon en morfoespecies, ese agrupamiento se hace teniendo en cuenta características morfológicas de las Arañas como son la forma del esternón, estructuras o formas en el epigino y coloraciones adicionales que son parámetros exclusivos para la determinación de niveles taxonómicos más específicos, sumado a esto es pertinente resaltar que en nuestra región los inventarios de invertebrados son incipientes y principalmente basados en la literatura (Gilede-Moncayo & Bello-Silva, 2000) por esta razón es necesario emplear categorías taxonómicas reconocibles como lo son las morfoespecies ya que han demostrado ser útiles para una rápida estimación de la biodiversidad (Oliver & Beattie, 1993).

Tabla 2. Lista de morfoespecies y número de individuos

N	MORFOTIPOS	Total Mfsp			
1	Lycosidae 1	118	33	Thomisidae 8	6
2	Lycosidae 2	63	34	Thomisidae 9	7
3	Lycosidae 3	34	35	Pholcidae 1	32
4	Salticidae 1	26	36	Pholcidae 2	34
5	Salticidae 2	29	37	Pisauridae 1	40
6	Salticidae 3	25	38	Pisauridae 2	22
7	Salticidae 4	22	39	Oxiopidae 1	47
8	Salticidae 5	29	40	Linyphiidae 1	5
9	Salticidae 6	18	41	Linyphiidae 2	6
10	Tetragnathidae1	97	42	Linyphiidae 3	7
11	Tetragnathidae2	24	43	Linyphiidae 4	10
12	Tetragnathidae3	15	44	Linyphiidae 5	3
13	Araneidae 1	31	45	Ctenidae 1	16
14	Araneidae 2	4	46	Ctenidae 2	10
15	Araneidae 3	2	47	Theridiidae 1	9
16	Araneidae 4	9	48	Theridiidae 2	9
17	Araneidae 5	13	49	Dipluridae 1	6
18	Araneidae 6	8	50	Dipluridae 2	8
19	Araneidae 7	23	51	Clubionidae 1	8
20	Araneidae 8	4	52	Clubionidae 2	4
21	Araneidae 9	2	53	Scytodidae 1	11
22	Araneidae 10	5	54	Trechaleidae 1	7
23	Araneidae 11	10	55	Corinnidae 1	3
24	Araneidae 12	3	56	Corinnidae 2	3
25	Araneidae 13	1	57	Sicariidae 1	4
26	Thomisidae 1	5	58	Sicariidae 2	1
27	Thomisidae2	12	59	Sparassidae 1	4
28	Thomisidae 3	4	60	Anyphaenidae 1	2
29	Thomisidae 4	30	61	Senoculidae 1	1
30	Thomisidae 5	5	62	Hersiliidae 1	1
31	Thomisidae 6	5	63	Deinopidae 1	1
32	Thomisidae 7	10	TOTAL		1013

Fuente: Pinto y Villanueva 2013

Al agrupar los individuos según las características anteriormente mencionadas se totalizaron 63 morfoespecies, 13 de ellas hacen parte de la familia ARANEIDAE

ubicando este grupo con mayor riqueza de la investigación (Tabla 2), siendo consecuente con la literatura que sitúa a esta familia como la segunda con mayor número de especies en el mundo (2845) solo superada por SALTICIDAE (Blanco y Salas 2007) que por el contrario esta familia posee 6 morfoespecies posicionándola detrás de ARANEIDAE y THOMISIDAE que cuenta con 9 morfotipos, de las 3 familias mencionadas solo la familia ARANEIDAE además de estar entre las 3 con más número de morfoespecies está en el pódium de las 3 familias más abundantes (tabla1). Comparado nuestro estudio con otros realizados en el trópico, las 3 familias con mayor riqueza del presente tienen similitudes con investigaciones realizadas por Benavides (2004, 2004) y Flórez (1999).

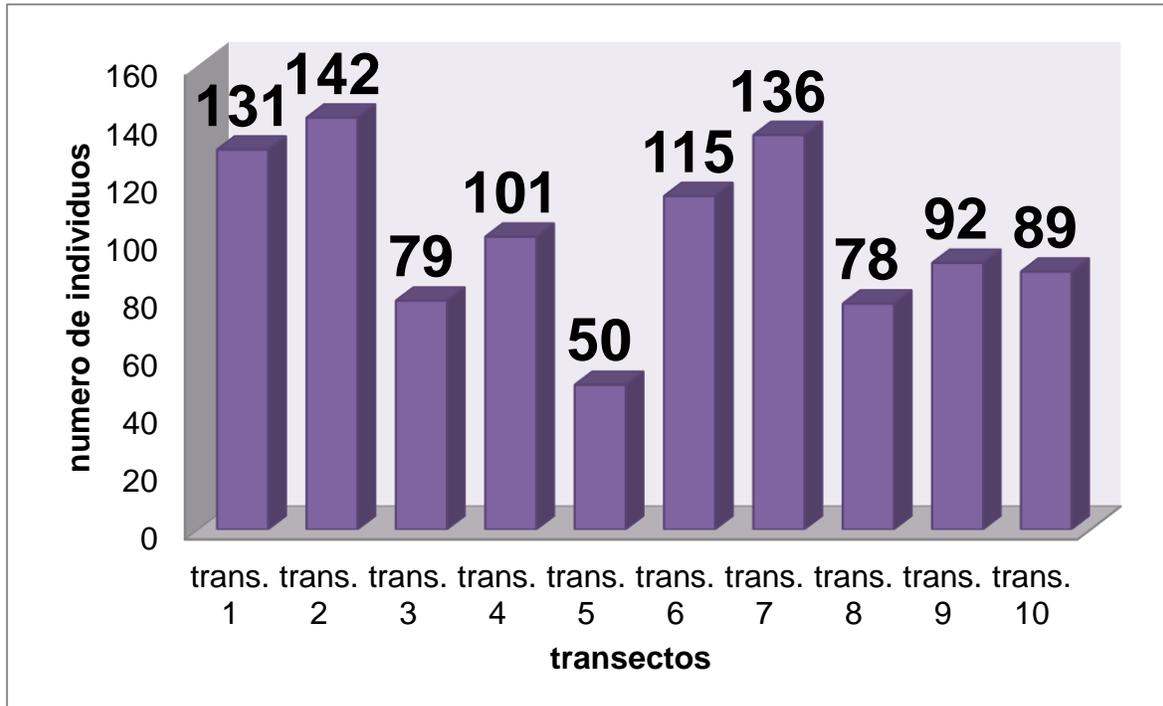
LYCOSIDAE a pesar de que cuenta con tan solo 3 morfotipos es la familia más abundante con una representación del 21% del total del estudio, tendencia que también presenta la familia TETRAGNATHIDAE, con una abundancia por encima del 13% tan solo con 3 morfotipos.

7.2 Evaluación por transectos

Como se mencionó en la metodología el muestreo se realizó en 10 transectos que comprendían el área total de estudio. El transecto dos fue el que presentó mayor abundancia con un total de 142 de los 1013 individuos (figura 9) ósea un 14% del total del muestreo, además este transecto mostró una riqueza del 42% al totalizar 27 de las 63 mfsp de la zona de estudio. El transecto 7 a pesar de no ser el que tiene la mayor abundancia (13.4%) es el que posee mayor riqueza al contar con 30 de las 63 mfsp

(47.6%). Seguido se encuentra el transecto 1 con una abundancia de 12.9% y una riqueza de 41.2%. Los transectos cuatro, seis, nueve y diez tienen una abundancia media de 9.8% y una riqueza media de 40.4%. Por otro lado los transectos con menor abundancia fueron el cinco, ocho y tres con 50, 78 y 79 ejemplares respectivamente. Estos transectos tienen abundancias por debajo del 7.8% del total de los ejemplares y una riqueza que oscilan entre 22.2% y 38%. (Figura 9)

Figura 9. Distribución de individuos por transectos en el Centro de Investigación la Tribuna



Fuente: Pinto y Villanueva 2013

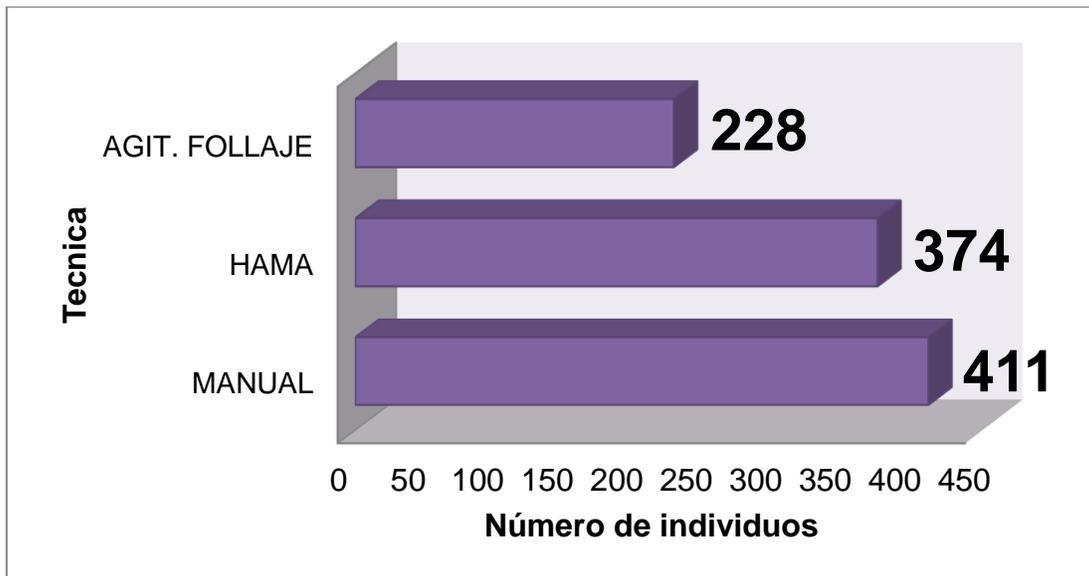
Se afirma que la estructura física de un ambiente influye en la selección del mismo por una araña, postulado demostrado al probar que existe una relación directa entre la complejidad estructural de un hábitat y su diversidad de especies (Uetz, 1979), en nuestro caso en el Centro de Investigaciones y Educación Ambiental La Tribuna se

evidencia que los transectos dos, siete y uno, son los ambientes que ofrecen mayor heterogeneidad espacial, por ende mayor número de nichos que fácilmente pueden ser poblados por arañas, además el tipo de hábitat parece influir en la composición de arañas a nivel de familia, puesto que las familias del mismo gremio buscan estar en tipos de ambientes similares.

7.3 Evaluación por técnica

Las tres técnicas utilizadas en la presente investigación explicadas en la página 40 muestran comportamientos distintos frente al número de ejemplares colectados usando cada una de ellas, la colecta manual fue la técnica con la que más se atraparon arañas llegando a alcanzar 411 individuos o el 40.5% del total de los arácnidos clasificados de la zona de estudio. Con 37 ejemplares menos sigue la captura con hama teniendo esta una representación del 36.9% (336 arañas) de las morfoespecies identificadas. Detrás de las técnicas mencionadas con anterioridad se encuentra la captura con agitación de follaje que solo alcanzó 228 de los 1013 individuos analizados en el tramo entre la casa y la Cascada el Chispiadal del bosque seco Tropical (Figura 10).

Figura 10. Distribución de individuos por técnica utilizada en la investigación



Fuente: Pinto y Villanueva 2013

La efectividad de la técnica por colecta manual es similar en estudios anteriores en el país, al igual que los reducidos números de individuos colectados con agitación de follaje (Flórez, 1998, 1999). Esto último puede estar relacionado con la escasa capa de hojarasca que caracteriza a los bosques tropicales (Bultman y Uetz 1982), así como con las bajas cantidades de materia orgánica de sus suelos, que inciden en la densidad de microfauna del suelo y la hojarasca (Seastedt 1984).

7.4 Evaluación de Diversidad alfa

7.4.1 Curvas de acumulación de especies

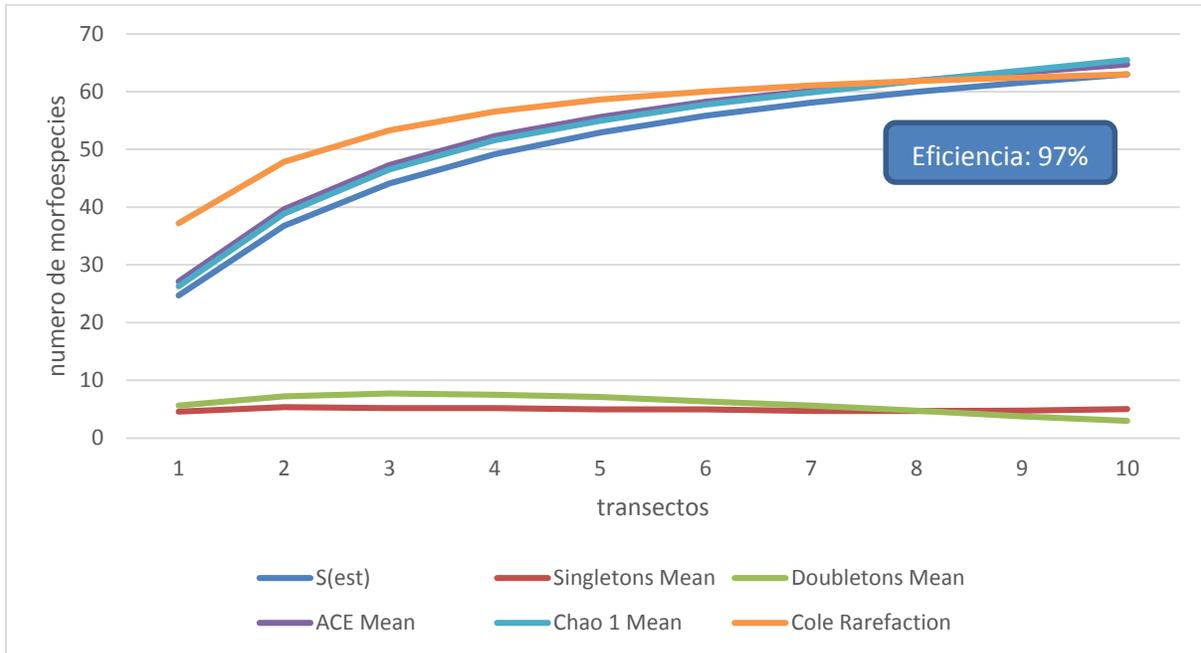
La curva se construyó a partir de los datos obtenidos por el programa EstimateS 9.0.0, los estimadores utilizados fueron *ACE*, *Chao 1* y *Cole*, estos son los indicados al tratarse de casos que poseen datos de abundancia como en el presente estudio.

(Villareal *et al*, 2006). Están contenidos los datos de los 10 transectos seleccionados para la investigación.

Se observan las líneas Singletons y Doubletons que representan las morfoespecies con uno o dos ejemplares solamente, estas muestra una pendiente negativa que conlleva a decir que al aumentar los transectos muestreados disminuye el número de morfoespecies raras, abarcando el mayor número de morfotipos que se encuentren en el sitio de estudio (Figura 11).

La eficiencia del muestreo supera el valor teórico de 85%, con este dato se puede asegurar que se tiene una buena representación de la aracnofauna existente en el Bosque seco Tropical del Centro de Investigación y Educación Ambiental la Tribuna. Por lo tanto con los datos obtenidos se pueden hacer análisis confiables de la diversidad en arañas que posee dicha zona. (Sabogal, 2011) (Figura 11)

Figura 11. Curva de acumulación de morfoespecies de las arañas del Centro de Investigación la Tribuna.



Fuente: Pinto y Villanueva 2013

La eficiencia del muestreo resulta de la relación del último dato obtenido de S(est) entre el promedio de los últimos datos de los indicadores utilizados a la hora de realizar la curva, para este caso los cálculos fueron los siguientes:

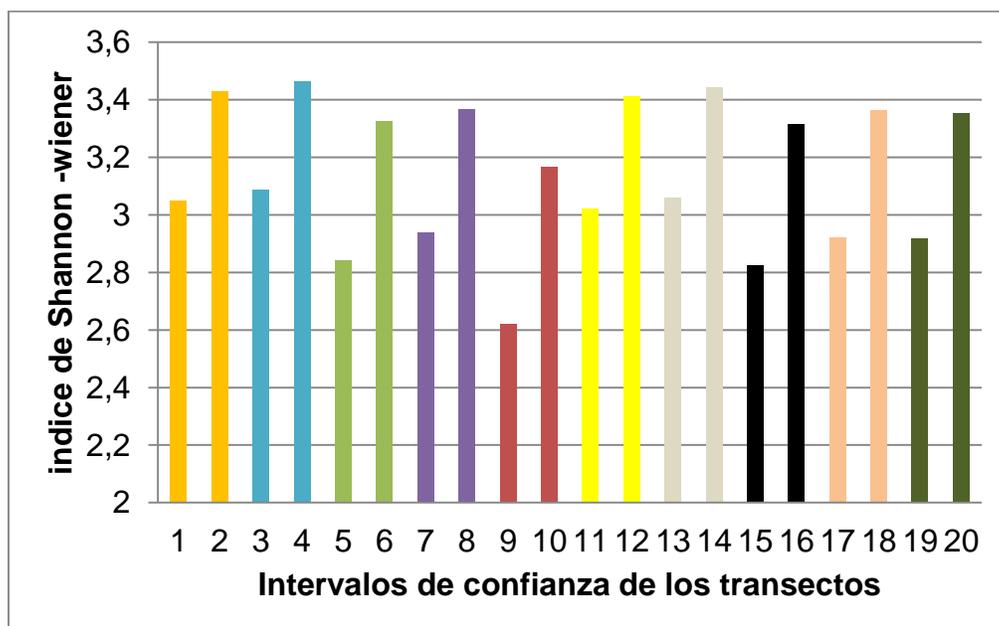
S(est)	ACE Mean	Chao 1 Me	Cole Raref.	Promed inc	S(est)/Pror	Eficiencia	% Eficienci
24,7	27,14	26,3	37,21				
36,76	39,63	38,88	47,85				
44,1	47,28	46,5	53,32				
49,18	52,29	51,62	56,55				
52,94	55,6	54,97	58,63				
55,82	58,29	57,77	60,04	64,41	63/64,41	0,978109	97,8109
58,12	60,14	59,86	61,06				
60	61,88	61,87	61,84				
61,6	63,33	63,69	62,47				
63	64,73	65,5	63				

Fuente: Pinto y Villanueva 2013

7.4.2 Índices de Diversidad

7.4.2.1 Índice de diversidad Shannon-Wiener: los resultados se obtuvieron a partir del programa PAST 2.17 y graficados con Excel, en este caso el índice refleja que la diversidad en los transectos que conformaron la investigación son homogéneas, es decir, existe una presencia equitativa de arañas en el sendero seleccionado para realizar el estudio. La diversidad encontrada está por encima de 2.61 y por debajo de 3.44 de acuerdo con Magurran (2004) la zona analizada se ubica en el rango medio de diversidad (1.5 – 3.5), en este intervalo se encuentran la gran mayoría de muestreos de arañas del país. (Figura 12)

Figura 12. Distribución del Índice de diversidad Shannon-Wiener

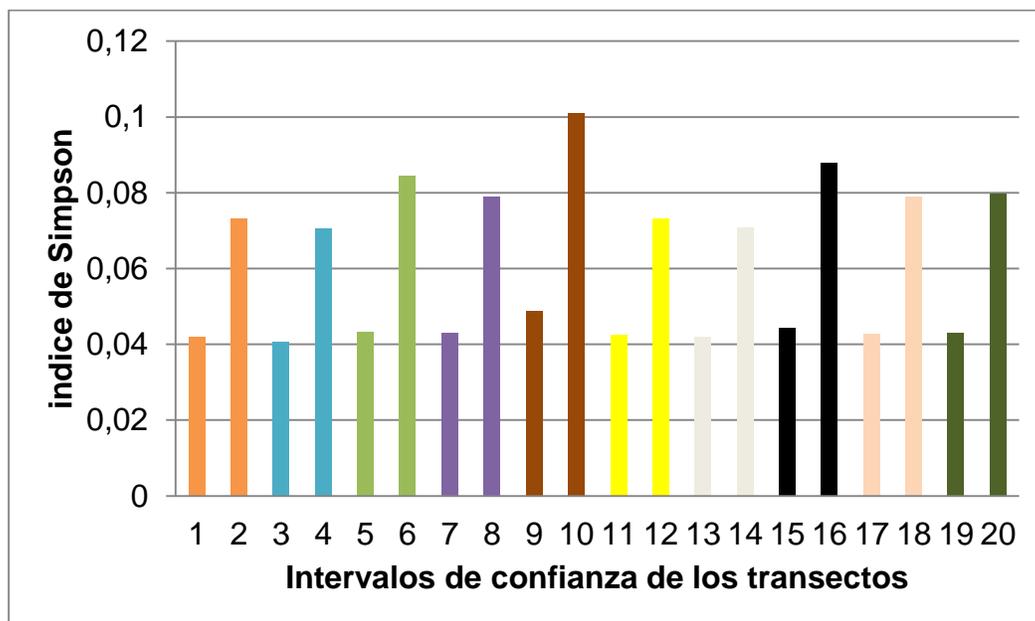


Fuente: Pinto y Villanueva 2013

7.4.2.2 Índice de dominancia de Simpson (D): de acuerdo con los datos arrojados por el programa PAST 2.17 y graficado por Excel no se presentan tendencias de dominancia marcadas, siendo así una colecta sin transectos donde alguna morfoespecie prevaleciera de manera significativa entre el resto, teniendo puntos que oscilan entre 0.04 y 0.1, puntos realmente bajos con respecto al valor máximo que puede tomar este índice que es 1 (Figura 13). Rescatando el punto más alto en el transecto 5 con 0.1, es decir la mfsp dominante aportó el 10% de la abundancia de este tramo.

Dado que los índices analizados son inversamente proporcionales se encuentra una diversidad media-alta y por consiguiente una dominancia baja en los diez tramos del estudio.

Figura 13. Distribución del Índice de dominancia Simpson (D)



Fuente: Pinto y Villanueva 2013

7.5 Evaluación de datos del componente pedagógico

7.5.1 Estructura cognoscitiva inicial del grupo objeto de estudio

La sistematización de los resultados del pretest (Anexo 5) aplicado a los estudiantes de 4 y 5 grado de la Institución Educativa Guacirco Sede Tamarindo demostró los conocimientos previos referentes a características de las arañas, diferencias de ella con otros invertebrados y la importancia de estos artrópodos en los ecosistemas. (Tabla 3)

Tabla 3. Estructura cognoscitiva inicial del grupo objeto de estudio (1=correcto; 0=incorrecto)

Pretest							
	pregunta 1	pregunta 2	pregunta 3	puntaje	media	varianza	% aciertos
Est 1	0	0	1	1	1	0	33.3
Est 2	1	0	0	1			
Est 3	0	0	1	1			
Est 4	1	0	0	1			
Est 5	1	0	0	1			
Est 6	1	0	0	1			
Est 7	0	0	1	1			
Est 8	0	0	1	1			
Total	4	0	4	8	-	-	-

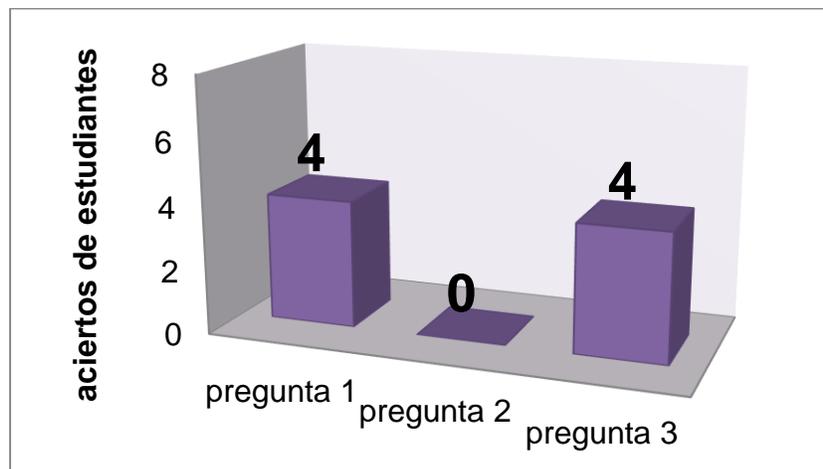
Fuente: Pinto y Villanueva 2013

La prueba plasmada en el Anexo 5 fue validada por el comité de currículo del programa académico ya mencionado. Esta fue aplicada a ocho estudiantes pertenecientes a los grados 4 y 5, 4 de estos niños acertaron en la pregunta 1 que hacía referencia a las categorías taxonómicas de los invertebrados, la segunda pregunta se enfatizaba en las características de las arañas y sus diferencias frente a los insectos y justamente en esta no se presentaron respuestas correctas, por último en la tercera pregunta que

resaltaba la importancia de estos arácnidos en los ecosistemas solo 4 niños acertaron (figura 14).

El grupo objeto de estudio obtuvo un 33.3% de aciertos en el pretest, posiblemente sea producto del desconocimiento popular frente a la diversificación de invertebrados hallando fallas conceptuales de los estudiantes frente a la categorización de las arañas y sus características morfológicas especiales que les permite vivir en una amplia variedad de hábitats.

Figura 14. Distribución de aciertos en el pretest por parte del grupo objeto de estudio.



Fuente: Pinto y Villanueva 2013

7.5.2 Estructura cognoscitiva final del grupo objeto de estudio

La sistematización de los resultados del postest aplicado a los estudiantes de 4 y 5 grado de la Institución Educativa Guacirco Sede Tamarindo luego de haberse llevado a cabo 3 clases para un total de 5 horas donde se impartían los conocimientos acerca de los conceptos involucrados en el examen.

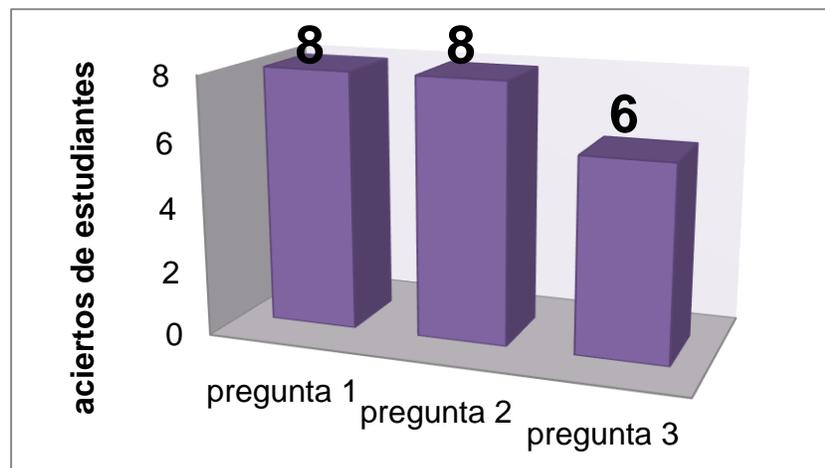
Tabla 4. Estructura cognoscitiva final del grupo objeto de estudio.

Postest							
	pregunta 1	pregunta 2	pregunta 3	puntaje	media	varianza	% aciertos
Est 1	1	1	1	3	2,75	0,21429	91,6
Est 2	1	1	0	2			
Est 3	1	1	1	3			
Est 4	1	1	1	3			
Est 5	1	1	0	2			
Est 6	1	1	1	3			
Est 7	1	1	1	3			
Est 8	1	1	1	3			
Total	8	8	6	22	-	-	-

Fuente: Pinto y Villanueva 2013

Al aplicar el postest podemos afirmar que los estudiantes adquirieron y complementaron su conocimiento con respecto a la morfología del Orden Araneae y su función ecológica en los diversos ecosistemas incluido la reserva de la Tribuna de la cual ellos son residentes cercanos; la primer y segunda pregunta obtuvieron el 100% de respuestas correctas y la tercera un total de seis estudiantes acertaron (Figura15).

Figura 15. Distribución de aciertos en el post-test por parte del grupo objeto de estudio.



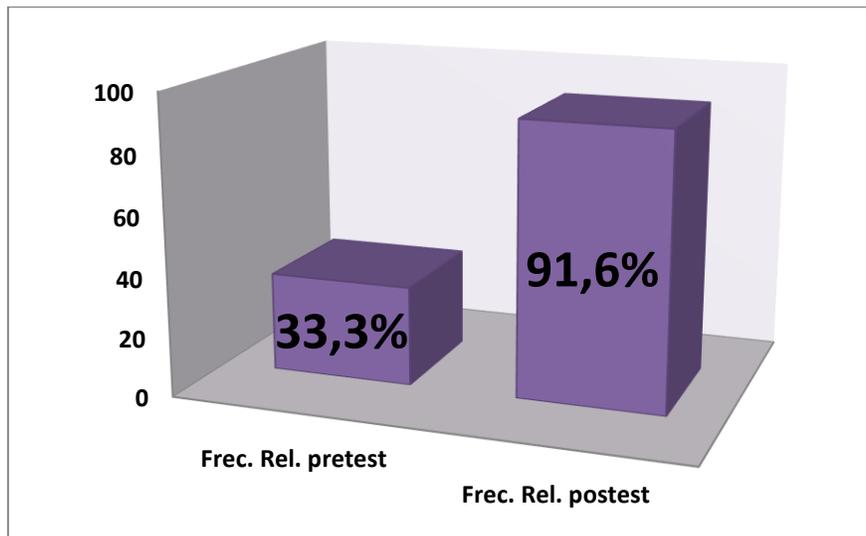
Fuente: Pinto y Villanueva 2013

El grupo objeto de estudio obtuvo un 91.6% de aciertos en el post-test, el cual es producto del afianzamiento o modificación de los conceptos durante la estrategia didáctica utilizada en las clases impartidas a los estudiantes.

7.5.3 Diferencia de Aprendizaje Significativo Alcanzado

La estrategia didáctica utilizada en el aula de clase logró que los estudiantes objeto de estudio alcanzaran un aprendizaje del 91.6% acerca de los conceptos involucrados en el cuestionario realizado, es decir se adicionó un 58.3% de conocimiento a los preconceptos que ellos poseían, supera el tope del 5% planteado por Runyon y Haber (1986) para este tipo de experiencias (Figura 16). Con este resultado se consigue el objetivo pedagógico propuesto en el estudio.

El análisis estaba programado para realizarse utilizando la prueba Z, al momento de implementarla resultó inviable, ya que tanto solo 8 casos no son suficientes para realizar la prueba, al tener pocos casos la varianza resulta cero imposibilitando un análisis claro. Por lo anterior se presenta un análisis porcentual del aprendizaje significativo presentado por los alumnos objetos de estudio.

Figura 16. Diferencia cognitiva entre pretest y postest

Fuente: Pinto y Villanueva 2013

Cabe reiterar la importancia de la divulgación científica con toda la población estudiantil sobre todo con la del sector rural que al tener las posibilidades de un acceso directo a distintos ecosistemas debe reforzar sus conocimientos frente a los recursos naturales que los conforman, su conservación, protección y función ecológica.

El enfoque científico debe rescatar en cada una de sus acciones los ámbitos pedagógicos asumiendo desde un enfoque educativo la necesidad de abordar la ciencia con profundidad y seriedad de tal forma el científico se preocupara por comprender las problemáticas de la sociedad y esta lo reconocerá como un individuo dispuesto a brindar conocimiento útil para la solución de los conflictos sociales; estimulando así el enriquecimiento de la propia cultura desde el aula de clases aboliendo así las diferencias entre las clases superpuestas por los modelos económicos, acercando así a las comunidades a la construcción de una educación significativa que permita la vinculación de los niños y jóvenes a la preservación del medio ambiente.

8. CONCLUSIONES

Se identificaron 22 familias distribuidos en 63 morfoespecies para un total de 1013 ejemplares colectados.

Las familias más abundantes fueron en orden consecutivo: LYCOSIDAE (215), seguido de SALTICIDAE (149), TETRAGNATHIDAE (136) y ARANEIDAE (115) estas familias representan el 60.7% de la colecta.

La familia ARANEIDAE es el grupo con mayor riqueza en la investigación ya que 13 de las 63 mfsp colectadas las posee dicha familia.

Se evidenció que las familias LYCOSIDAE y TETRAGNATHIDAE a pesar de no ser las más ricas del estudio (3 mfsp c/u), poseen morfos como LYCOSIDAE 1 y TETRAGNATHIDAE 1 que lideran la tabla de especies abundantes con 118 y 97 individuos respectivamente.

Las familias SENOCULIDAE, HERSILIIDAE y DEINOPIDAE solo presentaron un ejemplar por familia, cabe destacar que la presencia de HERSILIIDAE es indicador de buena preservación y baja inclusión de la mano humana en la zona estudiada.

Se indicó que el transecto que presentó mayor abundancia fue el dos con un total de 142 individuos de 1013, es decir un 14% de la colecta y el transecto siete contó con la riqueza más alta del estudio al contabilizar 30 mfsp de 63 o un 47.6%.

La segmentación de la zona de estudio en diez transectos, en donde se aplicaron tres técnicas de colecta, permitió alcanzar una eficiencia de muestreo del 93%, habilitando un análisis confiable de la composición de arañas que posee dicha zona.

Se observó que el muestreo de forma manual fue más efectivo del estudio logrando capturar el 40.5% de las arañas, seguido de la colecta por hama con el 36.9%. Por último la técnica por agitación de follaje obtuvo el 22.5% del total del muestreo.

Se calculó valores de diversidad alfa arrojando que la zona de estudio posee una diversidad media de araneofauna, valor particular para las diversidades generalmente encontradas en bosque con altitudes por debajo de 800 metros.

Se determinó que en ninguno de los transectos seleccionados se halla una dominancia significativa de una especie frente al resto de arañas. Adoptando un comportamiento de proporcionalidad inversa con la diversidad calculada en la zona de estudio.

Se generó un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes objeto de estudio al adicionarse un 58.3% de conocimiento a los preconceptos que ya poseían, alcanzando un puntaje final de 91.6% al cuestionario utilizado.

La metodología implementada en las clases impartidas al grupo objeto de estudio demuestra total eficiencia en la enseñanza basada en la experimentación lúdica y didáctica que permite que los conocimientos adquiridos sean aplicables fuera del aula y en su diario vivir.

9. RECOMENDACIONES

Continuar ejecutando y elaborando investigaciones que evalúen la biodiversidad de los bosques secos tropicales y de esta forma consolidar un inventario del Orden Araneae en el departamento y en el Surcolombiano, con el objetivo de establecer pautas de conservación.

Llevar el inventario hasta el nivel de especie para estimar la riqueza real de las comunidades presentes.

Seguir desarrollando trabajos de investigación que se enfoquen en las familias Hersilidae, Deinopidae y Senoculidae, en aras de lograr inventariar su abundancia y riqueza teniendo en cuenta que son determinantes a la hora de evaluar el ecosistema en el que habitan.

Proyectar al Centro de investigación y educación ambiental La Tribuna como una zona crucial en el norte del departamento del Huila para focalizar estudios en arácnidos y en general en el filo artrópodo.

10. REFERENCIAS

- Benavides, L.R. 2004. Arañas (Araneae) de dosel en dos bosques del Vaupés amazonia colombiana. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Brand, P. M. Ecosistemas estratégicos del Huila de Olaya Herrera: 101
- Bultman, T.L. & Uetz, G.W. 1982. Abundance and community structure of forest floor spiders following litter manipulation. *Oecologia* 55: 34-41.
- Blanco Vargas Erika y Salas Lopez Gilbert 2007. Guia de campo, una introducción al estudio de las arañas, escorpiones, garrapatas y otros bichos: 12-15
- Calvo Hernando, M. 1997. Objetivos de la Divulgación de la Ciencia. *RevistaChasqui*. Diciembre
- Coddington J. A.I Agnarsson, J. A. Miller, M. Kuntner y G. Hormiga. 2009 Undersamplings: the null hypothesis for singletons species in tropical arthropod surveys. *Journal of animal ecology* 78:583
- Coddington JA, Levi H. 1991. Systematics and evolution of spiders (Araneae). *Annual Review of Ecology and Systematics* 22:565-592
- Corporación Autónoma del Alto Magdalena: Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Neiva. 2008: 16-17, 34-45
- Colwell, R.K. & J.A. Coddington. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Phil. Trans. Royal Soc.* 345: 10.
- Dippenaar-Schoeman, A.S. 2002. Baboon and Trapdoor Spiders of Southern Africa: An Identification Manual. Plant Protection Research Institute Handbook No. 13. Agricultural Research Council, Pretoria: 6
- Dippenaar-Shoeman AS, Jocqué R. 2007. Spider families of the world. Musée Royal de L'Afrique Centrale. ARC-PPRI.
- Dueñas, G.H. 2008. Caracterización Florística del Centro de Investigaciones y Educación Ambiental La Tribuna: 25-26, 33-39, 42-50
- Fernández R, Leiva M. 2002. *Ecología para la Agricultura*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

- Flórez, E. 2000. Comunidades de arañas de la región pacífica del Valle del Cauca, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología* 26(3-4):77-81
- Flórez, E. 1997. Estudio de la comunidad de arañas del bosque seco tropical de la estación biológica "El Vínculo". *Cespedesia* 22(69):37-57
- Flórez Daza, E. 1992– Sanchez H. La diversidad de los arácnidos en Colombia.
- Flórez, D.E. & Sanchez, H. 1995. La diversidad de los arácnidos en Colombia, aproximación inicial. In: O. Rangel (ed), Colombia, Diversidad Biótica, I. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional, Inderena, FES, FEN. Santafé de Bogotá.
- Flórez, D.E. 1997. Estudio de la comunidad de arañas del bosque seco tropical de la estación biológica "El Vínculo". *Cespedesia* 22(69): 37-57.
- Flórez, D.E. 1998. Estructura de comunidades de arañas (Araneae) en el departamento del Valle, sur occidente de Colombia. *Caldasia* 20(2): 173-192.
- Flórez, D.E. 1999. Estructura y composición de una comunidad de arañas (Araneae) en un bosque muy seco tropical de Colombia. *Bol. Entomol. Venez.* 14(1): 37-51.
- Gilede-Moncayo, O. & Bello-Silva, J.C. 2000. La familia Araneidae (Araneoidea: Orbicularie) en el departamento del Meta, Colombia. *Biota Colombiana* 1(1): 125-130.
- Hoffmann, A. 1993. Las colecciones de artrópodos de A. Hoffmann. Cuadernos del Instituto de Biología 19, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 43, 56
- Holdridge, Leslie. Zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura -IICA-. San José de Costa Rica, 1982: 216
- Holdridge, Leslie. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura -IICA- San José de Costa Rica, 1996: 225-287
- Instituto Alexander Von Humboldt. 2004. Informe anual 2003. Proyecto conservación y uso sostenible de la Biodiversidad de los Andes Colombianos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt: 107
- Jiménez-Valverde A, Hortal J. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología* 8: 151-161
- Longino, J.T., Coddington, J. & Colwell, R.K. 2002. The ant fauna of a tropical rain forest: estimating species richness tree different ways. *Ecology*: 689

Lubin, Y. 1978. Seasonal abundance and diversity of web-building spider in relation to habitat structure on Barro Colorado Island, Panama. *J. Arachnol.* 6: 31-51

Magurran, A. 2004 *Measuring biological diversity*. UK: Blackwell Science Ltd. 256

Narváez Zamora, L. 2008. *Aprendizaje Significativo De Conceptos Químicos, A Través De Resolución De Problemas En Estudiantes De Licenciatura En Ciencias Naturales*. 1ra edición. Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia.

Olaya, 1999, 11-16 *Evaluación de los efectos socioeconómicos y ambientales generados por la construcción de la Represa de Betania*. Yaguará, Huila.

Olaya, 1999, 11-16; 1995, 39-51; 1992. 198-208

Olaya A., Sanchez, M., Brand M. 2003. *Ecosistemas estratégicos del Huila, significado ecológico y sociocultural*: 72-74

Oliver, I. & Beattie, A. J. 1993. A Possible Method for the Rapid Assessment of Biodiversity. *Cons. Biol.* 7(3): 562-568.

Piaget, J. 1989. *Psicología y pedagogía*.

Platnick, N 2010. *The world spider catalog, Version 10.5*

Preston-Mafham R. Preston-Mafham K. 1999. *Spiders of the world*. Rod and Ken Preston-Mafham, eds. New York.

Runyon, R.P. y Haber, A. 1986. *Estadística para las ciencias sociales*. Mexico: Adisson-Wesley Iberoamericana.

Sabogal, A. 2011. *Estudio comparativo de las comunidades de arañas asociadas a bosques conservados y áreas intervenidas en el santuario se flora y fauna otun Quimbaya (Risaralda colombia)*: 13, 14, 62

Samper, C. 2000. Prólogo, pp. XVII-XVIII, en: J. O. Rangel (ed.). Colombia. *Diversidad Biótica III*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

SEASTEDT, T.R. 1984. The role of microarthropods in decomposition and mineralization processes. *Ann. Rev. Entomol.* 29: 25-46.

Uetz, G.W. 1979. The influence of variation in litter habitats on spider communities. *Oecologia* 29.

Universidad Javeriana, 2005; Universidad del Tolima, Universidad Surcolombiana y Universidad de Cundinamarca, 2001; Brand, manuscrito sin publicar.

Villarreal H, Álvarez M, Córdoba S, Escobar F, Fagua G, Gast F, Mendoza H, Ospina M, Umaña AM. 2006. Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad 2da ed. Bogotá, Colombia: Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander vonHumboldt. 227

Wise, DH. 1993. Spiders in Ecological Webs. Studies in Ecology. New York: Cambridge University Press.

10. ANEXOS

Anexo 1. Distribución de las morfoespecies colectadas en el Centro de Investigación la Tribuna

MORFOTIPOS	trans.										total morfo	total familia
	trans. 1	trans. 2	trans. 3	trans. 4	trans. 5	trans. 6	trans. 7	trans. 8	trans 9	10		
Lycosidae 1	19	21	0	7	10	25	11	3	10	12	118	215
Lycosidae 2	8	13	3	7	0	12	4	6	7	3	63	
Lycosidae 3	3	2	1	2	3	7	9	5	0	2	34	
Salticidae 1	9	6	0	3	1	2	0	0	1	4	26	149
Salticidae 2	4	3	0	0	0	2	7	9	0	4	29	
Salticidae 3	0	7	0	5	0	10	0	0	0	3	25	
Salticidae 4	5	0	0	3	0	0	2	6	0	6	22	
Salticidae 5	3	4	2	4	0	0	6	2	8	0	29	
Salticidae 6	2	9	0	0	0	0	4	0	1	2	18	
Tetragnathidae 1	24	13	6	17	6	1	13	8	6	3	97	136
Tetragnathidae 2	1	0	4	0	0	4	7	1	4	3	24	
Tetragnathidae 3	0	3	0	0	4	2	0	0	2	4	15	
Araneidae 1	4	12	0	2	0	4	6	0	1	2	31	115
Araneidae 2	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	4	
Araneidae 3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	
Araneidae 4	2	0	2	0	4	0	0	0	1	0	9	
Araneidae 5	0	1	3	0	0	6	0	3	0	0	13	
Araneidae 6	0	0	1	6	0	0	1	0	0	0	8	
Araneidae 7	2	0	4	2	0	3	4	2	6	0	23	
Araneidae 8	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	4	
Araneidae 9	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	
Araneidae 10	0	0	2	0	0	0	2	0	0	1	5	

Biodiversidad del Orden Araneae en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna

Araneidae 11	0	3	0	0	0	0	5	2	0	0	10	
Araneidae 12	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	
Araneidae 13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
Thomisidae 1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	
Thomisidae 2	0	1	0	6	0	0	0	1	0	4	12	
Thomisidae 3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	
Thomisidae 4	0	3	0	4	0	0	9	3	1	10	30	
Thomisidae 5	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	5	84
Thomisidae 6	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	5	
Thomisidae 7	0	0	2	0	0	0	3	3	0	2	10	
Thomisidae 8	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	6	
Thomisidae 9	4	0	0	1	0	2	0	0	0	0	7	
Pholcidae 1	6	8	0	0	0	4	2	1	9	2	32	66
Pholcidae 2	3	11	0	3	4	1	6	0	4	2	34	
Pisauridae 1	9	6	6	4	2	0	2	5	6	0	40	62
Pisauridae 2	0	5	4	2	0	8	0	0	3	0	22	
Oxiopidae 1	1	5	13	1	5	0	6	0	9	7	47	47
Linyphiidae 1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	
Linyphiidae 2	0	0	2	0	0	4	0	0	0	0	6	
Linyphiidae 3	0	0	0	2	0	0	3	0	2	0	7	31
Linyphiidae 4	0	1	0	0	0	2	4	3	0	0	10	
Linyphiidae 5	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	
Ctenidae 1	1	2	1	3	1	2	0	0	2	4	16	26
Ctenidae 2	0	0	2	0	0	0	1	0	3	4	10	
Theridiidae 1	0	0	0	0	2	0	4	0	3	0	9	18
Theridiidae 2	5	0	0	3	0	0	0	1	0	0	9	
Dipluridae 1	0	0	2	1	2	0	0	0	0	1	6	14
Dipluridae 2	0	0	0	2	4	0	0	0	0	2	8	
Clubionidae 1	3	0	0	0	0	2	0	3	0	0	8	12

Biodiversidad del Orden Araneae en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna

2

Lycos
idae3 3 0 0 2 0 0 1 0 0 2 0 0 3 0 0 4 3 0 7 2 0 3 1 1 0 0 0 2 0 0 **34**Saltici
dae 12 5 2 1 4 1 0 0 0 0 1 2 0 1 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 3 **26**Saltici
dae 20 1 3 0 1 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2 0 3 4 1 3 5 0 0 0 0 2 2 **29**Saltici
dae 30 0 0 1 2 4 0 0 0 1 1 3 0 0 0 1 4 5 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3 **25****149**Saltici
dae 41 0 4 0 0 0 0 0 0 0 2 1 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 2 4 0 0 0 0 1 5 **22**Saltici
dae 50 1 2 0 2 2 0 0 2 1 1 2 0 0 0 0 0 0 1 3 2 0 0 2 0 6 2 0 0 0 **29**Saltici
dae 61 1 0 0 4 5 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3 1 0 0 0 0 0 1 0 0 2 **18**Tetra
gnath
idae1 9 15 0 4 9 0 4 2 0 10 7 0 4 2 0 0 1 0 6 7 0 5 3 0 3 3 0 1 2 0 **97 136**Tetra
gnath
idae1 0 0 0 0 0 4 0 0 0 0 0 0 0 0 1 3 0 3 4 0 0 1 0 4 0 0 0 3 0 **24**

Biodiversidad del Orden Araneae en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna

Araneidae	7	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	1	1	0	0	0	1	2	0	1	0	3	0	1	1	2	0	4	0	0	0	23
Araneidae	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	4
Araneidae	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Araneidae	10	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
Araneidae	11	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Araneidae	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Araneidae	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Thomisidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5

Biodiversidad del Orden Araneae en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna

Pholc idae	1	6	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	2	0	0	1	0	0	6	3	0	2	0	0	32	66
Pholc idae	2	3	0	0	8	3	0	0	0	0	3	0	0	4	0	0	1	0	0	5	1	0	0	0	0	4	0	0	1	1	0	34	
Pisau ridae	1	1	8	0	1	5	0	3	3	0	2	2	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	3	1	1	2	4	0	0	0	0	40	62
Pisau ridae	2	0	0	0	2	3	0	3	1	0	0	2	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	22	
Oxiop idae	1	0	1	0	2	3	0	6	7	0	1	0	0	2	3	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	3	6	0	0	4	3	47	47
Linyp hidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
Linyp hidae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	31
Linyp hidae	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	7	

Anexo 4. Datos arrojados por EstimateS 9.0.0 para realizar la curva de acumulación de especies

EstimateS (Version 9.0.0), Copyright R. K. Colwell: http://purl.oclc.org/estimates							
Diversity Output from Input File: matriz pinto (16 mayo, 2013)							
Samples	S(est)	Singletons Mean	Doubletons Mean	ACE Mean	Chao 1 Mean	Cole Rarefaction	
1	24,7		4,6	5,63	27,14	26,3	37,21
2	36,76		5,34	7,24	39,63	38,88	47,85
3	44,1		5,21	7,72	47,28	46,5	53,32
4	49,18		5,19	7,49	52,29	51,62	56,55
5	52,94		4,99	7,1	55,6	54,97	58,63
6	55,82		4,99	6,36	58,29	57,77	60,04
7	58,12		4,7	5,64	60,14	59,86	61,06
8	60		4,68	4,74	61,88	61,87	61,84
9	61,6		4,76	3,76	63,33	63,69	62,47
10	63		5	3	64,73	65,5	63

Anexo 5. Cuestionario aplicado al grupo objeto de estudio

INSTITUCION EDUCATIVA GUACIRCO SEDE TAMARINDO

Test de identificación e importancia del Orden Araneae

Elaborado por: Juan Pinto y Leydi Villanueva

1) Hay cerca de 100.000 especies descritas del orden de las arañas; este orden pertenece a la Clase:

a) Insecta b) Aracnida c) Crustacea d) Miriapodos

2) La gran mayoría de personas creen que las arañas son insectos. La principal característica que poseen las arañas y que las excluyen de los insectos es:

a) El número de patas b) El número de ojos c) El veneno d) La seda

3) Califique de 1 a 4 según su criterio la importancia que tiene las Arañas en un ecosistema siendo 1 el calificativo menor y 4 el calificativo mayor:

a) 1 b) 2 c) 3 d) 4

Anexo 6. Imágenes en laboratorio de las familias encontradas en el estudio

Familia Anyphaenidae



Familia Araneidae



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013

Familia Clubionidae



Pinto y Villanueva 2013

Familia Corinnidae



Pinto y Villanueva 2013

Familia Ctenidae



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013

Familia Deinopidae



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013

Familia Dipluridae



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013

Familia Hersiliidae



Pinto y Villanueva 2013

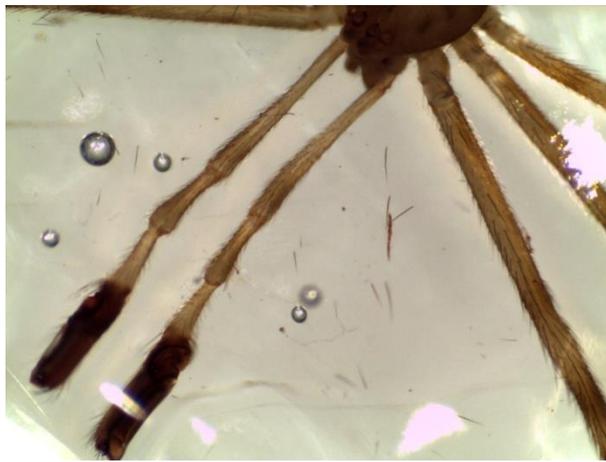


Pinto y Villanueva 2013

Familia Linyphiidae



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013

Familia Lycosidae



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013

Familia Oxiopidae



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013

Familia Pholcidae



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013

Familia Pisauridae



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013

Familia Salticidae



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013

Familia Scytodidae



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013

Familia Senoculidae



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013

Familia Sicariidae



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013

Familia Sparassidae



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013

Familia Thomisidae



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013

Familia Trechaleidae



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013

Anexo 7. Imágenes de las clases y actividades orientadas al grupo objeto de estudio.



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013



Pinto y Villanueva 2013

**Biodiversidad del Orden Araneae en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La
Tribuna**