

021

**DIVERSIDAD Y ASPECTOS ECOLOGICOS DE LAS
ARAÑAS (ARANEAE: ARACHNIDA) ASOCIADAS A
MANGLARES DEL PACIFICO COLOMBIANO**

PROPUESTA DE ESTUDIO PRESENTADA AL INSTITUTO
VALLECAUCANO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS (INCIVA)
DENTRO DE LA "PRIMERA CONVOCATORIA PARA LA
FINANCIACION DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTIFICA".

PROPONENTE: DARIO CORREA QUIÑONES

MODALIDAD: INVESTIGADOR TESISTA EN EL CAMPO DE LA
BIODIVERSIDAD.

Santiago de Cali. Julio 31 de 1998

TABLA DE CONTENIDO

	Página
Tabla de contenido	1
Resumen	2
Introducción	3
Justificación	4
Objetivos	6
Objetivo general	6
Objetivos específicos	6
Marco teórico	7
Los ecosistemas de manglar	7
Hipótesis	9
Materiales y métodos	10
Area de estudio	10
Metodología	11
Resultados esperados	14
Cronograma	14
Presupuesto	15
Literatura citada	16
Tabla 1: Cronograma de actividades generales del proyecto	Anexo 1
Tabla 2: Cronograma para las salidas de campo	Anexo 1
Tabla 3: Presupuesto general del proyecto.	Anexo 2

RESUMEN

El orden Araneae (Arachnida), comprende más de 35.000 especies descritas (Coddington y Levi, 1991); este grupo de organismos ha sido relativamente poco estudiado, especialmente en el Neotrópico (donde se asume que alcanza su mayor radiación). En Colombia se destacan los estudios realizados por algunos investigadores europeos durante el siglo pasado (Florez, 1996); en el Departamento del Valle, se destacan los trabajos realizados por William Eberhard en la década de 1970, algunos estudios sobre el impacto de las arañas en los cultivos extensivos (Vallejo, 1997) y algunos más recientes, realizados por el profesor Eduardo Florez (1990, 1996). Aunque algunos de estos esfuerzos han sido dedicados a construir inventarios de los arácnidos de la zona, ninguno ha explorado las extensas áreas de manglar que bordean la costa del Departamento; durante la búsqueda bibliográfica efectuada, se encontró que son muy pocos los estudios que se han realizado sobre las arañas que habitan este tipo de ecosistemas.

Los manglares son ecosistemas estuarinos con dominancia de plantas arbóreas con gran tolerancia a las variaciones en salinidad y a las inundaciones periódicas, además una alta capacidad para crecer sobre substratos inestables; se consideran "bosques tropicales de alta diversidad faunística" (Prahl et al., 1990), y cumplen el papel de ecotono entre los ecosistemas netamente marinos y los terrestres. Sobre la costa Pacífica Colombiana, dominan principalmente sobre la desembocadura del río San Juan, y al Sur de la Bahía de Buenaventura (hasta el Límite con Ecuador)

Este trabajo está orientado a: 1) Conocer la diversidad y la estructura de la aracnofauna de los manglares, 2) complementar el trabajo de Eduardo Florez (1990 y 1996), y 3) abrir el camino para el estudio de los procesos ecológicos que involucran a la aracnofauna en estos ecosistemas, 4) Comparar, en términos de aracnofauna, los ecosistemas de manglar, con otros ecosistemas (tipos de bosques) presentes en el Departamento. Para esto, se planea realizar muestreos en al menos dos manglares, empleando diferentes métodos de muestreo (siguiendo las recomendaciones hechas por Coddington et al., 1996), con el fin tener acceso a todos los microhabitats posibles (con excepción del dosel,

INTRODUCCIÓN

En el Neotrópico, las arañas han sido un grupo poco estudiado, y en el que persisten muchos interrogantes; en nuestro medio, la aracnología aún esta en una etapa de reconocimiento. Los primeros registros de arañas colombianas se remontan a mediados del siglo XIX, y consisten en la descripción de especies colectadas por expediciones europeas (Florez, 1996); durante la década de 1970, William Eberhard realizó los primeros estudios detallados de las arañas del Departamento del Valle del Cauca (Eberhard, 1976, 1977, 1979a, Eberhard et al. 1978), los cuales se orientaron principalmente hacia la ecología general y la etología de algunas especies; los trabajos realizados posteriormente se centraron en los efectos de las arañas en los cultivos extensivos (Vallejo, 1997). Recientemente Florez (1996), realizó un inventario de las arañas presentes en ocho bosques del Departamento del Valle, encontrando cerca de 1500 morfoespecies agrupadas en 41 familias; sin embargo, este inventario no se extendió a las áreas de manglar del Departamento, y si se tiene en cuenta que las áreas estuarinas y en especial, el ecosistema de manglar, poseen características que las hacen significativamente diferentes de los otros ecosistemas terrestres, se hace necesario realizar un reconocimiento de su aracnofauna.

El estudio que aquí se propone, es un inventario de las arañas de los manglares del Departamento del Valle del Cauca. El proyecto pretende:

- Complementar el inventario de arañas del Departamento, realizado por E. Florez (1996).
- Además de conocer la composición de la aracnofauna local, desarrollarán comparaciones, en términos de aracnofauna, entre los bosques de manglar, con los diferentes tipos de bosques (ocho en total) trabajados por Florez (1996)
- Dar los primeros pasos en firme hacia el conocimiento de las arañas de los manglares, en este punto es de resaltar que durante las búsquedas de bibliografía realizadas tanto en bases de datos (nacionales e internacionales) como a través de diferentes recursos en la red de datos de "Internet", se han evidenciado que los resultados de este trabajo no solo entrarían a llenar un vacío existente en el conocimiento de la aracnofauna local. En el ámbito mundial son muy pocos los registros de estudios sobre la artropofauna de

reducido de estudios específicos sobre la aracnofauna de los ecosistemas de manglar (e.g.: Grimshaw, 1982, Churchill y Raven, 1997).

Las conclusiones de este estudio, tomadas en conjunto con los resultados que se están obteniendo dentro de los programas de estudio de los manglares de Colombia, adelantados actualmente por el Ministerio del Medio Ambiente, por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y por el Grupo de Estudio de Procesos Costeros, de la Universidad del Valle (adscrito al departamento Biología), servirán para mejorar el conocimiento de la biodiversidad de nuestros bosques, y vistos de manera independiente, como base para el planteamiento de futuros estudios en aracnología.

Este estudio servirá como trabajo de tesis, para optar por el título de Biólogo de la Universidad del Valle, y contará con la dirección de Jaime R. Cantera K., profesor emérito de la sección de Biología Marina de la Universidad del Valle (Cali) y la codirección del profesor Eduardo Florez Daza, aracnólogo del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (Bogotá).

JUSTIFICACIÓN

Los grupos de organismos "megadiversos" (Coddington et al., 1996) (de gran abundancia y diversidad), son poco conocidos y a pesar de constituir claramente las bases de las redes tróficas, se relegan a planos secundarios en los estudios de conservación. El estudio de estos grupos y de sus interacciones ecológicas, permitiría comprender los procesos que determinan los ciclos biológicos al interior de los ecosistemas.

Uno de estos grupos, de gran diversidad, pero poco conocidos es el constituido por las arañas (Orden Araneae), son depredadoras polífagas, es decir, tienen un amplio espectro de posibles presas, por lo cual no se consideran "aptas" para los procesos de control biológico de plagas (que demandan depredadores olífagos); pero estudios como el de Riechert (1974), han mostrado que actúan como "estabilizadores" de las comunidades de

intervalo que antecede al incremento poblacional de los depredadores olifagos que se encargan de reducir la población "plaga" a sus proporciones normales.

Como ya se anotó, en el ámbito mundial es poco lo que se conoce sobre las arañas de los manglares. Esta falencia se hace notoria también en nuestro medio, el inventario de arañas del Valle del Cauca, realizado por Eduardo Florez (1996), no tomó en cuenta las extensas áreas de manglar que bordean la costa del Departamento; y actualmente, los estudios de reconocimiento de la fauna y la flora de los manglares, adelantados tanto por la CVC, como por el Ministerio del Medio Ambiente, dentro de su programa "Manglares de Colombia", no se han incluido las arañas como un tema específico de estudio.

Los manglares por su parte, son ecosistemas que se encuentran en una primera fase de estudio, en la que se están conociendo las partes que lo componen, y como es normal, se han estudiado relativamente bien los grupos de grandes organismos (mamíferos, aves, árboles, etc.), al igual que los que implican, o pueden implicar, una importancia comercial (peces, crustáceos y moluscos). Otros grupos de organismos, que aunque no son muy notorios por sus tamaños corporales, por su abundancia y diversidad, pueden llegar a ser importantes dentro de las redes tróficas, y por lo tanto, en el equilibrio del ecosistema.

Los inventarios permiten conocer los componentes de los ecosistemas, por lo que se consideran como herramientas indispensables tanto para los estudios orientados hacia la conservación como para los estudios de ecología general (para aumentar el conocimiento de los que tradicionalmente se ha trabajado como "cajas negras"). Aunque la riqueza de especies es solo un componente de la diversidad biológica, y solo uno de los muchos criterios que pueden usar los conservacionistas al evaluar áreas, ésta es especialmente importante mientras se intensifica la necesidad de preservación por la pérdida de especies por procesos de extinción (Coddington et al., 1996) debidos en gran parte a la degradación de los hábitats.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Conocer la composición y la estructura de la aracnofauna existente en los manglares del Departamento del Valle del Cauca, complementando el Inventario de arañas del Valle del Cauca, realizado por Eduardo Florez.

Objetivos específicos:

- 1 Obtener una muestra significativa de la aracnofauna que habitan dos manglares del departamento.**
- 2 Determinar si hay correlación entre los microhabitats estudiados y las especies (morfoespecies) colectadas en ellos.**
- 3 Determinar si existen diferencias significativas entre la composición de la aracnofauna colectada durante los muestreos diurnos, y la colectada durante los muestreos nocturnos.**
- 4 Establecer comparaciones (mediante indicadores ecológicos) entre los resultados obtenidos durante los muestreos de este proyecto, y los obtenidos por el estudio de Florez (1996), en 8 bosques del departamento (comparando: tipos de bosque, microhabitats, métodos de muestreo).**

MARCO TEÓRICO

El orden Araneae comprende un grupo faunístico altamente diversificado, que incluye alrededor de 35.000 especies descritas, ubicándose en el séptimo lugar en diversidad dentro del Reino Animal (Coddington y Levi, 1991). Las arañas se encuentran en casi todos los rincones de la tierra, desde las islas árticas, hasta las regiones desérticas, y son particularmente abundantes en áreas de abundante vegetación (Foelix, 1982).

El Inventario de arañas del Valle del Cauca (Florez, 1996), no tomó en cuenta las extensas áreas de manglar que cubren la costa del Departamento; desde la publicación de dicho trabajo, ha estado en el aire la idea de complementar el estudio, con un pequeño inventario, en los manglares. Para esto se desarrollo un estudio preliminar en la zona aledaña a la población de Mayorquín (Valle del Cauca), donde trabajando solo con especímenes del grupo Orbicularia (arañas que tejen redes), se encontraron 29 morfoespecies, (Correa y Lozano, sin publicar) varias de las cuales no fueron registradas en ninguno de los ocho tipos de bosques trabajados durante el inventario ya mencionado.

La alta diversidad de las arañas, junto con su abundancia, y con el hecho de que son exclusivamente predadoras, ha llevado a una repartición fina de los nichos disponibles, se pueden observar diversos patrones de distribución espaciales y temporales (tanto estacionales como diarios) (Foelix, 1982) desde el nivel de especie hasta niveles taxonómicos superiores; estas distribuciones se pueden evidenciar en los resultados de trabajos como los realizados por Lowrie (1971), Coddington et al. (1991 y 1996), Muma (1971) y Burskirk (1975), entre otros.

Los ecosistemas de manglar:

Los manglares del Pacífico colombiano ocupan entre un 70 y un 80% del área total de la costa, se encuentran de manera casi continua desde la frontera con Ecuador hasta Cabo Corrientes (en franjas hasta de 20km de ancho) y desde este punto hacia el límite con

bosques de manglar más desarrollados y exuberantes del mundo, que llegan a alcanzar alturas de 50m y raíces fulcras hasta de 10m; según la clasificación de Holdridge, son bosques muy húmedos tropicales (bmhT) (Alvarez-León, 1993).

Son asociaciones vegetales tropicales y subtropicales, caracterizadas, entre otras cosas, por su tolerancia a periódicas inundaciones y a las variaciones en la salinidad del medio y por su capacidad para ocupar sustratos inestables y anaeróbicos. "La altísima productividad primaria, permite la coexistencia de una gran cantidad de organismos por lo que se consideran verdaderos bosques tropicales, de alta diversidad faunística" (Prahl et al. 1990); esta productividad permite además un gran flujo de energía hacia los ecosistemas vecinos (Prahl et al. 1990). Dentro de su mismo ecosistema, los árboles de mangle actúan como fuente de energía, como sustrato de sostén y como lugar de reproducción y desarrollo de especies que pasan su etapa adulta en otros ecosistemas.

Debido a las variaciones abióticas del medio, los árboles de mangle, poseen diversos ambientes, que dependen principalmente del nivel mareal; a lo largo de la altura del tronco la humedad del ambiente decrece en forma de gradiente (Cantera et al. 1983), debido a esto, la fauna asociada a los mangles es de origen mixto, proviniendo del mar los organismos que se encuentran en las partes bajas (inundables) de los árboles y de zonas terrestres, los organismos que permanecen en el follaje y en las ramas altas (Prahl et al., 1990; además hay que considerar el grupo de organismos, compuesto tanto por representantes del medio marino, como por especies típicamente terrestres, que migran en sentido vertical con el ritmo de las mareas.

HIPÓTESIS

Se propone una hipótesis (verificable estadísticamente) para cada uno de los objetivos específicos enunciados, con excepción del primero, que se refiere a la obtención de los especímenes para la obtención del inventario; los resultados de este objetivo serán evaluados mediante el método propuesto por Coddington et al. (1996) para la evaluación de inventarios de fauna.

Objetivo 2: Si hay correlación entre los biotopos estudiados, y las morfoespecies encontradas en ellos.

Objetivo 3: Si hay diferencias significativas en la composición, entre las colectas diurnas y las colectas nocturnas.

Objetivo 4: Se hace una hipótesis para cada una de las categorías para las cuales se llevan a cabo las comparaciones de los indicadores ecológicos:

. La diversidad es mayor en los bosques de manglar, al menos para el grupo Orbicularia (arañas que tejen redes); en cuanto a la abundancia, no hay diferencias significativas con los otros bosques del Departamento del Valle; por fuera del grupo Orbicularia, la diversidad será similar solo en cuanto a las representantes de la familia Salticidae.

. Los microhabitats de mayor diversidad (con diferencias significativas) son: los denominados "vegetación arbórea" (VA) y "Vegetación baja" (VB) por el efecto de borde; los de menor diversidad son: "suelo" (SU) y "bajo piedras" (BP), por las dificultades fisiológicas que demanda el entrar en contacto con el agua salobre.

. El método que tiene acceso a la mayor diversidad de especies, es la colecta manual; el que tiene acceso a mayor cantidad de especies "raras" (con muy pocos representantes en la colecta) es el de las trampas de caída.

MATERIALES Y MÉTODOS

Area de estudio

Se proponen dos salidas de campo, la primera de ellas, a Punta Bazan, al punto conocido como Pianguita (Bahía de Buenaventura); desde este punto se planea trabajar en dos pequeños manglares independientes, uno localizado en la playa de Pianguita, y el otro en el camino hacia Piangua Grande.

Se evaluará la posibilidad de realizar la segunda salida de campo a otra localidad Punta Soldado, ó Papayal, para ampliar la cobertura espacial del trabajo, esta depende de si se logra obtener un precio adecuado para el transporte en lancha (no es un viaje comercial, por lo que hay que estar pendiente de alguna lancha de la comunidad, que tenga los cupos disponibles, tanto de ida como de vuelta), además de pende de la disposición de la comunidad ante un estudio de este tipo (hay antecedentes de trabajos que se han visto interrumpidos por la comunidad, que ven en estos estudios el riesgo de perder la propiedad de sus riquezas biológicas). De no concretarse la posibilidad de ampliar el estudio a ninguna de estas localidades, se hará una réplica de la segunda salida, lo cual permitirá analizar el cambio de la aracnofauna local, en el tiempo, y con seguridad, reduciría el número de especies "únicas" (con un solo representante) y de especies "dobles" (con solo dos representantes) en el muestreo, y esto, según Coddington et al. (1996), aumenta la calidad del inventario (es un indicador de que se esta alcanzando el número esperado de especies).

Metodología

En cada sitio de muestreo, se realizarán colectas intensivas, sobre transectos fijos; siguiendo las recomendaciones de Coddington et al. (1991 y 1996), para los métodos 1,2 y 4 se empleará como unidad de muestreo, una hora trabajo continuo, esto permite la comparación objetiva de los resultados obtenidos por métodos diferentes, tanto al interior de este proyecto, como con proyectos desarrollados en otros ecosistemas (se estandariza la unidad de esfuerzo de muestreo). Para cada método se analizarán 4 unidades muestrales (2 diurnas y 2 nocturnas), para un total de 28 unidades muestrales por sitio; además se contará con un ayudante de campo para duplicar el número de muestras, y así aumentar la confiabilidad de los análisis estadísticos. Se ha establecido (Coddington et al., 1991) que en poco tiempo, la efectividad de un colector poco experimentado llega a ser estadísticamente indistinguible de la de una persona con experiencia.

Para permitir la comparación de los resultados obtenidos con los datos presentados por Florez (1996), se seguirán los mismos métodos empleados por él, a excepción del Embudo de Berlesse que resulta poco práctico por dos razones: la primera es que demanda la disponibilidad de energía eléctrica (no es una constante en estos sitios), la segunda razón es que demostró ser poco efectivo (Avila y Solarte, sin publicar) para la hojarasca de manglar, por su alto contenido de lodo (el lodo se seca y no permite la salida de los organismos). Los métodos a seguir son:

- 1- Colecta manual en el estrato inferior (de la rodilla hacia abajo).
- 2- Colecta manual en el estrato medio (de la rodilla hasta el alcance máximo de la mano, $\pm 2.5m$).
- 3- Red entomológica (jama): en la transición entre el manglar y la vegetación típicamente terrestre (zonas de pastos y helechos).
- 4- Agitador de follaje: para emplear en las ramas bajas de los árboles de mangle.
- 5- Revisión de hojarasca: Empleando el método del Saco Winkler.
- 6- Trampas de caída: Utilizando una solución de agua-jabón (para disminuir la tensión superficial).
- 7- Revisión manual de las plantas epifitas: Es el único método en el que no se empleará el tiempo como unidad de muestreo; se trabajará únicamente con bromeliáceas del

género Vriesia. Para evitar tener que desprender la planta de su hospedero, la revisión se hará *in situ*, empleando cuerdas y arneses como equipo de seguridad.

Los métodos 1, 2 y 7, por depender directamente de la visión, tienen cierta desviación hacia las especies menos crípticas (Coddington et al., 1996); los demás métodos tienen cierta independencia en ese sentido, y permiten capturar especies pequeñas y/o crípticas, que de otra manera pasarían inadvertidas; los métodos al interior de cada uno de estos dos grupos, se complementan entre sí, enfocándose cada uno en un microhábitat, o en un estrato diferente. De esta manera se sigue el principio de que el ideal es "usar un conjunto de métodos que se complementen entre sí" (Coddington et al., 1996).

Durante los muestreos se colectarán manualmente, con ayuda de un tubo aspirador (como el descrito por Florez, 1996) o por medio de las trampas de caída, todos los individuos encontrados; estos se fijarán en viales con alcohol al 70% para proceder a su identificación; además, para cada individuo se tomarán datos referentes al tipo de sustrato (esto se detalla más adelante), periodo en que se captura (día / noche), y para los especímenes del grupo Orbicularia, se tomarán datos referentes a ubicación y características de las telas (forma, posición, tipo de centro, longitud máxima, diámetros máximo y mínimo, inclinación y número de radios) Para determinar las características de las telas, se empleará un espolvoreador con harina de maíz (como los descritos por Eberhard, 1976 y por Florez, 1996). Además se tomarán fotografías de los principales morfos encontrados, y de los tipos de telas, siguiendo la metodología descrita por Eberhard (1976).

Apoyándose en la selección de microhábitats hecha por Florez (1996), y adaptándola a las condiciones propias del manglar, se considerarán los siguientes microhábitats:

- 1) Vegetación baja (VB): plantas herbáceas, y helechos (*Acostrichum Aureum*), por debajo de la rodilla; se encuentran en la zona de transición entre el manglar y la vegetación terrestre.
- 2) Vegetación arbustiva (VH): Arbustos (en la zona de transición hacia la vegetación terrestre) y plántulas de mangle.
- 3) Vegetación arbórea (VA): principalmente los árboles de mangle.
- 4) Vegetación epífita (VE): Principalmente bromeliáceas del género Vriesia.

- 5) Suelo (SU): El sustrato, tanto la capa lodosa del manglar, como el suelo firme, de la zona de transición.
- 6) Hojarasca (HO).
- 7) Corteza de tronco (CT): La superficie externa de la corteza.
- 8) Interior de tronco (IT): Al interior de la zona de fractura, en ramas y troncos partidos, o bajo la corteza.
- 9) Bajo piedras (BP).
- 10) Otras (NN): cualquier tipo de sustrato que no esté incluido dentro de las anteriores categorías.

El proceso de identificación se hará siguiendo claves taxonómicas, como las presentadas por Kaston en 1972 (modificadas y actualizadas por Eberhard, 1979b y otros autores) y Florez (1996), llegando hasta el nivel de género, y en los casos en que sea posible (según la disponibilidad de las claves adecuadas) hasta el nivel de especie; esta actividad se reforzará con 2 visitas al I.C.N. ("viajes técnicos"), durante los cuales se contará con la ayuda del profesor Eduardo Florez (especialista en el tema) y se utilizará la colección aracnológica del Instituto, como colección de referencia. Al terminar el proceso de identificación, los especímenes se trasladarán a viales de vidrio con alcohol al 70% para depositarlos en la colección Aracnológica del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional (I.C.N.), en Bogotá (por ser la colección de más trayectoria en el País, y la más consultada); además se entregarán especímenes "duplicados" a la colección de entomología de la Universidad del Valle.

La calidad del inventario obtenido se evaluará utilizando los procedimientos y las recomendaciones dadas por Coddington et al. (1996); además se calcularán: el estimado de riqueza de especies (índice de Chao), los índices de diversidad, abundancia y similitud (para la totalidad de los datos, y discriminando por sitios de muestreo, microhabitat, y por método de colecta),

Mediante los métodos estadísticos multivariados (para permitir la comparación simultánea entre las diferentes variables, disminuyendo la pérdida de información debida al tratamiento de los datos), se desarrollarán las comparaciones propuestas en el "objetivo 4". También se emplearán dendrográmas y/o análisis de ordenación, para la visualización

RESULTADOS ESPERADOS, PARA CADA OBJETIVO ESPECÍFICO

Objetivo 1:

- **Colección de especímenes identificados, por lo menos hasta el nivel de género. Dentro de este proceso, se espera llegar a la identificación de lagunas especies nuevas (por la delicadeza del procedimiento, esto es a largo plazo).**
- **Evaluación de la calidad del inventario realizado.**

Objetivo 2:

- **Obtención de índices ecológicos de abundancia y diversidad, para los datos obtenidos durante los muestreos; mediante estos índices se compararán.**

Objetivos 3 y 4:

- **Resultados de los análisis estadísticos desarrollados.**

CRONOGRAMA

Se proponen 8 meses para la realización del estudio, desde el momento de la asignación del presupuesto, hasta la entrega del informe final. La tabla 1 (Anexo 1) muestra la evolución esperada del proyecto en el tiempo propuesto.

La tabla 2 (Anexo 1) muestra el cronograma de actividades propuesto para cada una de las salidas de campo; para la creación de este cronograma se buscó mantener un promedio de 6 horas de trabajo de campo (muestreo efectivo) por día (el límite máximo propuesto por Coddington et al. en 1996; se asume que después de este límite, el efecto de la fatiga del colector se empieza a hacer notorio en su desempeño).

En el presupuesto, se manejan salidas de 11 días, por cuanto los días 0 y 12 se destinan casi exclusivamente a los viajes entre Cali y la localidad donde se efectuará el muestreo.

PRESUPUESTO

En la tabla 3 (Anexo 2) se muestra el presupuesto general del proyecto. Las cifras que se muestran (en miles de pesos), corresponden a los valores estimados para el mes de Julio de 1998; la columna denominada "total" se refiere al costo total del proyecto de investigación, la columna "Personal", se refiere a los costos cubiertos por el proponente del proyecto. Las columnas tituladas "INCIVA" e "Idea Wild", se refieren a los costos que se aspiran cubrir mediante colaboración interinstitucional; en el primer caso, se trata de la "Beca INCIVA estímulo a la investigación científica 1998"; en el segundo caso, se trata de una fundación estadounidense (con base en el estado de Colorado), que se dedica a patrocinar proyectos de investigación sobre biodiversidad, donando los equipos necesarios para el desarrollo de las investigaciones. Esta institución ya aprobó la donación de los equipos para el proyecto, y se espera que estos lleguen a Cali durante el mes de Agosto.

El "Grupo de estudio de procesos costeros" (dirigido por Jaime Cantera K.), de la sección de Biología Marina, de la Universidad del Valle, aportará como contrapartida el uso de un estereoscopio para el proceso de identificación de las muestras, y el uso de un computador para el análisis de los datos.

LITERATURA CITADA

- Aksornkoae, S.. 1983. Ordenación de los ecosistemas de manglares del sudeste asiático para usos múltiples. Univ.Kesetsert, Fac.Forestal. Tailandia. Mencionado en: Alvarez-León, 1993.
- Alvarez-León, R.. 1993. Ecosistemas de manglar de Colombia. En: Conservación y aprovechamiento sostenible de bosques de manglar en las regiones de América Latina y Africa. ITTO - ISME.
- Avila, I. C. y L. F. Solarte. Sin publicar. Artrópodos asociados a la hojarasca de un manglar en el Archipiélago de La Plata, Bahía Málaga, Valle del Cauca.
- Buskirk, Ruth E.. 1975. Coloniality, activity patterns and feeding in a tropical orb-weaving spider. Ecology. 56(6): 1314-1328.
- Cantera, J. R., P. Arnaud, y B. Thomassin. 1983. Biogeographic and ecological remarks on molluscan distribution in mangrove biotopes: 1. Gastropods.. J. Moll. Stud. (Suppl). 12A:10-26.
- Churchill, T. B. y R. J. Raven. 1992. Systematics of the intertidal trapdoor spider genus *Idioctis* (Mygalomorphae: Barychelidae) in the western pacific with a new genus from the Northeast. Memoirs of the Queensland Museum, 32(1):9-30. ISSN 0079-8835
- Coddington, C. E. Griswold, D. Silva, E. Pefaranda y S. F. Larcher. Designing and testing sampling protocols to estimate biodiversity in tropical ecosystems. En: Dudley, E. C. (ed.), 1991. The unity of evolutionary biology: Proceedings of the Fourth International Congress of Systematic and Evolutionary Biology. Dioscoroides Press. Portland OR. 2 vols. 1048pp.
- Coddington, J. A., L. H. Young y F. A. Coyle. 1996. Estimating spider species richness in a southern appalachian cove hardwood forest. The Journal of Arachnology. 24:111-128.
- Coddington, J. A., y H. W. Levi. 1991. Systematics and evolution of spiders (Aranae). Annual Review of Ecology and Systematic. 22:565-592.
- Correa, D., y S. Lozano. Sin publicar. Inventario de las arañas (Arachnida: Aranae) de los manglares del Golfo de Tortugas, Valle del Cauca.
- Eberhard, W. G. 1976. Photography of orb webs in the field. Bulletin of the British

- Eberhard, W. G., M. Barreto y W. Pfizenmaier.. 1978. Web robbery by mature male orb-weaving spiders. *Bull.Br.arachnol.Soc.* 4(5):228-230.
- Eberhard, W. G.. 1979a. Rates of egg production by tropical spiders in the field. *Biotropica*. 11(4):292-300.
- Eberhard, W. G.. 1977. Aggressive Chemical mimicry by Bolas spider. *Science*. 178:1173-1175.
- Eberhard, W. G.. 1979b. Orden Araneae: Clave de los grupos de familias. Manuscrito.
- Florez, E. 1990. Contribución al conocimiento de los Arácnidos y Miriápodos del Departamento del Valle. Informe final, Proyecto 2108-05-012-86, Colciencias-Inciva. Cali. 327pp.
- Florez, E. 1996. Las arañas del Valle del Cauca, un manual introductorio a su diversidad y clasificación. Inciva - Colciencias. Cali. Colombia.
- Foellx, R. F.. 1982. *Biology of spiders*. Harvard University Press. Cambridge. England.
- Grimshaw, J. F.. 1982. Checklist of spiders known from the mangrove forests and associated tidal marshes of Northern and Eastern Australia. *Operculum*, 5:158-161.
- Hutchings, P. A. y H. F. Recher, 1982. The fauna of Australian mangroves. *Proc. Linn. Soc. N.S.W.*, 106(1):83-121
- Kaston, B. J.. 1972. *How to know the spiders*. Wm. C. Brown company publishers. Dubuque. Iowa. E.U..
- Lowrie, Donald C.. 1971. Effects of time of day and weather on spider catches with a seep net. *Ecology*. 52(2): 348-351.
- Mum a, M. H.. 1971. Biological and behavioral notes on *Gasteracantha cancriformis* (Arachnida: Araneidae). *The Florida Entomologist*. 54(4): 345-352.
- Prahl, H. von, J. R. Cantera, y R. Contreras. 1990. *Manglares y hombres del Pacífico Colombiano*. Fondo FEN Colombia. Colombia.
- Riechert, S. E.. 1974. Thoughts in the ecological significance of spiders. *BioScience*, 24(6):352-356.
- Simbrelloff, D. S. y E. O. Wilson. 1969. Experimental zoogeography of islands: The colonization of empty islands. *Ecology*, 50:278-296.
- Vallejo, M. I.. 1997. Estructura de una comunidad de arañas orbitelares (Arachnida: Araneae) en sistemas agroforestales del Bajo Anchicayá, Pacífico colombiano. Tesis de Grado. Departamento de Biología. Universidad del Valle. Colombia. 68pp.

Tabla 1: Cronograma de actividades generales del proyecto

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8
Recolocación de bibliografía	X X							
Compra de equipos	X X							
Muestreos		X X	X X					
Identificación de las muestras			X X	X X	X X			
Análisis de los datos					X X	X X		
Elaboración del informe final						X	X X	X
Presentación del informe final								X

Tabla 2: Cronograma de actividades para las salidas de campo

Actividades	Día
Desplazamiento hasta el sitio	0
Tendido de los transectos, métodos 1 y 4.	1
Métodos 2,3 y 6	2
Métodos 1,5 y 6	3
Métodos 2,3 y 7	4
Métodos 4,5 y 7	5
Actualización de los muestreos atrasados.	6
Tendido de los transectos, métodos 1 y 4.	7
Métodos 2,3 y 6	8
Métodos 1,5 y 6	9
Métodos 2,3 y 7	10
Métodos 4,5 y 7	11
Organización de las muestras y regreso.	12

Tabla 3: Presupuesto general del proyecto (en miles de pesos)

Salidas de campo	Total	Personal	Idea-Wild	INCIVA
1- Piangüita (Punta Bazán)				
Transporte Cali/B.tura/Cali	32			32
Transporte B/tura-Piangüita-B/tura	60			60
Alimentación	208			208
Alojamiento (6 días)	60	30		30
Total salida 1	360	30	0	330
2- Piangüita (Punta Bazán)				
Transporte Cali/B.tura/Cali	32			32
Transporte B/tura-Piangüita-B/tura	60			60
Alimentación	208			208
Alojamiento (6 días)	60	30		30
Total salida 1	360	30	0	330
Total salidas de campo	720	60	0	660
Viajes técnicos (10 días)	Total	Personal	Idea-Wild	INCIVA
Transporte Cali/Bogotá/Cali	180			180
Viáticos (alojamiento)	200	200		
Viáticos (alimentación)	110			110
Viáticos (transporte interno)	40			40
Total viajes técnicos	510	200	0	310
Equipos	Total	Personal	Idea-Wild	INCIVA
Espolvoreador	10			10
Aspiradores	20			20
Saco Winkler	10			10
Sábana (superficie para separación)	10			10
Arnés (equipo de seguridad)	100	100		
Lupas	20			20
Equipos de disección	30			30
Equipo de fotografía	792	400	392	
GPS (garmin 45)	238		238	
Vidriería (cajas de petri, viales, ...)	220			220
Total equipos	1450	500	630	320
Suministros, servicios y material fungible	Total	Personal	Idea-Wild	INCIVA
Material fotográfico y revelado	170			170
Papelaría y edición	210			210
Fotocopias y correo	60			60
Reactivos (alcohol, harina)	25			25
Bolsas plásticas "zip-lock" (*20)	25			25
Cuerda sintética (100m)	5			5
Cuerda (10m * 10mm)	10			10
Pilas	70			70
Botiquín	40	40		
Total Suministros, servicios y material fungible	615	40	0	575
Total	Total	Personal	Idea-Wild	INCIVA