
MANUAL DE MANEJO PARA EL INSECTARIO DEL CENTRO DE INTERPRETACION DEL FUNDO SAN JOSÉ
ECO LODGE, LA MERCED, JUNÍN, PERÚ

Por:

Blga. Carla Cepeda Agurto

INDICE

INTRODUCCION.....	3
OBJETIVO.....	4
I. LOCALIZACIÓN.....	5
II. CARACTERIZACIÓN ENTOMOFAUNÍSTICA DE LA ZONA (ESPECIES REGISTRADAS) EN EL FUNDO SAN JOSÉ ECO LODGE.....	5
III. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL INSECTARIO PARA SU UBICACIÓN EN EL CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL FUNDO SAN JOSÉ ECO LODGE.....	8
IV. GENERALIDADES PARA EL MANEJO DEL INSECTARIO.....	11
4.1 Colecciones entomológicas.....	11
4.1.1 Tipos de colecciones entomológicas.....	11
4.1.1.1 Colecciones sistemáticas.....	11
4.1.1.2 Colecciones sinópticas.....	12
4.1.1.3 Colecciones faunísticas.....	12
4.2 Sistema de manejo y administración.....	13
4.2.1 Estructura organizacional del personal.....	13
4.2.2 Deterioro en las colecciones.....	13
4.2.3 Agentes deteriorantes.....	13
4.3 Etapas para la preservación de ejemplares.....	14
4.3.1 Preservación:.....	14
4.3.2 Etiquetado:.....	14
4.3.3 Catalogación:.....	14
4.3.4 Sistematización:.....	14
4.3.5 Determinación taxonómica:.....	15
4.3.6 Depósito o almacenamiento:.....	15
V. DESARROLLO DE UN PROTOCOLO PARA LA PRESERVACIÓN DE EJEMPLARES DE LA COLECCIÓN ENTOMOLÓGICA DEL INSECTARIO EN EL CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL FUNDO SAN JOSÉ ECO LOUDGE.....	16
5.1 Preservación de ejemplares.....	16
5.1.1 Preservación en seco:.....	16
5.1.2 Métodos de hidratación:.....	18
5.1.3 Preservación en líquido:.....	19
5.1.4 Preservación de larvas:.....	19

5.2 Catalogación y sistematización de ejemplares.....	19
5.2.1 Etiquetado de ejemplares.....	19
VI. CONSERVACIÓN DE LA COLECCIÓN DE INSECTOS.....	20
3.1 Principales materiales para combatir plagas en las colecciones entomológicas y sus efectos.....	20
3.2.1 Depósito o almacenamiento de ejemplares en la colección (otra alternativa para el almacenamiento de los ejemplares entomológicos del Fundo San José Eco Lodge)	23
3.2 Manejo	24
VII.RECOMENDACIONES.....	25

INTRODUCCION

Los insectos constituyen una parte importante de la diversidad biológica, participan en un gran número de procesos ecológicos y tienen un gran impacto en la economía y salud del ser humano (Wilson, 1992).

Desde que el hombre ha podido documentar su existencia, también ha manifestado su interés por los insectos, y hasta estos últimos días éste persiste, ya que se siguen estudiando, sin embargo; el conocimiento sobre este grupo aún se considera reducido.

Fue con el objeto de educar acerca de la importancia de estos invertebrados y la necesidad de conservarlos, que a mediados del siglo XX, algunos zoológicos de Europa y Estados Unidos, se dieron a la tarea de reproducir y mostrar insectos y otros artrópodos a quienes visitaban esas instituciones. La primera ola de establecimientos de este tipo se dedicaba a mostrar hexápodos provenientes de las regiones tropicales. De esta manera, estimularon la creación de los primeros insectarios, especialmente de mariposas. Su creciente popularidad impactó luego en varios países de Latinoamérica donde se comenzaron a establecer insectarios de diversos artrópodos.

Un aspecto fundamental en el estudio de los insectos es poder observarlos con detalle, ya que la mayoría son pequeños y sus características distintivas no son apreciadas adecuadamente sin la ayuda de un estereoscopio.

Algunas veces (en el caso de la construcción de insectarios) es una necesidad sacrificar algunos organismos para su estudio, pero se cuestiona en qué grado se debe llevar a cabo la colecta de organismos, es decir, sin alterar la diversidad de la zona, pero contribuyendo a realzar la riqueza entomofaunística de la misma. Otro aspecto importante es el tratamiento que se dé a los insectos colectados. Para ello se debe tener en cuenta que se han sacrificado algunos organismos y que es pertinente darles el mejor tratamiento o preservación posible, y así alcanzar el objetivo que llevó a su colecta: su estudio o investigación.

Las colecciones entomológicas representan el patrimonio natural de un área específica, constituyen un archivo histórico natural de utilidad múltiple donde la preservación de especímenes y su información asociada son la base de estudios taxonómicos, sistemáticos, ecológicos, filogenéticos, biogeográficos, de genética de poblaciones y conservación formando parte fundamental en el conocimiento de la diversidad biológica y en el avance de las ciencias biológicas. Son los depositarios de la biodiversidad, entendida como la riqueza, abundancia y variabilidad de todas las especies, comunidades y los procesos ecológicos y evolutivos que ocurren dentro de las mismas (The Wildlife Society, 1993 citado en PÁEZ, 2004).

Éstas sirven no sólo para la comunidad científica, también han sido muy beneficiosas para la sociedad desempeñando un papel vital en aspectos de salud humana (vectores de enfermedades, estudio de patógenos) y monitoreo de cambios ambientales (como bioindicadores de contaminación, seguimiento a estos contaminantes ambientales y en el análisis del cambio climático global); además, permiten que el estudio de estos aspectos sea más accesible y refutable (STUEBING, 1998 citado en PÁEZ, 2004).

En las colecciones entomológicas existen problemas de deterioro causados por agentes de diversa índole, tanto en los ejemplares como en los materiales utilizados para su preservación y montaje. El deterioro en las colecciones de insectos se presenta de manera natural pero se incrementa en gran medida por el uso de técnicas inadecuadas en el manejo de los ejemplares y el descuido en su ambiente de almacenamiento, reduciendo la vida útil de los mismos y limitando la conservación de las colecciones.

OBJETIVO

La finalidad de este trabajo es hacer accesible al público en general, un insectario donde se refleje la diversidad entomofaunística del Fundo San José Eco Lodge , ubicado en la ciudad de la Merced, Junín, Perú, con el fin de fomentar el crecimiento científico de las especies de insectos de la zona por medio de investigaciones científicas, así como también; exponer el valor y potencial de la fauna entomológica para el turista con intereses de colección de especies y/o aportación a la colección del Centro de Interpretación ubicado en el fundo. Así también; se pretende dar a conocer las nociones básicas para el manejo de una colección entomológica; dicha colección pertenece a las comunidades de insectos registrados en el interior del Fundo .La instalación del insectario, será una representación de la biodiversidad entomológica del área y de la zona, por lo que un adecuado manejo y administración del insectario permitirá conservar los especímenes que serán objeto de estudio y conocimiento para público con fines turísticos y/o investigación.

I. LOCALIZACIÓN

El insectario se encontrará en el interior del Centro de Interpretación del Fundo San José Eco Lodge el cual se encuentra ubicado en la provincia de Chanchamayo, Departamento de Junín, Perú (75°19'35"W, 11°03'19" S) con una altitud entre los 850 y 960 msnm .El área corresponde a la zona de vida Bosque muy húmedo Pre Montano tropical (Holdrige, 1947) caracterizada por tener una temperatura media entre los 19°C y 32°C y un clima tropical.

II. CARACTERIZACIÓN ENTOMOFAUNÍSTICA DE LA ZONA (ESPECIES REGISTRADAS) EN EL FUNDO SAN JOSÉ ECO LODGE.

El Fundo San José lleva un registro de 114 familias, distribuidos en 15 órdenes de un total de 3217 especímenes de insectos, el detalle se presenta a continuación.

ORDEN	FAMILIA	Quebrada San José	Quebrada Potoque	Avenida los Mangos	Camino Las Cruces	Σ Familias por Orden	Σ por Familia	Σ por Orden
Plecoptera	Perlidae	0	0	0	2	1	2	2
Ephemeroptera	Baetidae	0	0	0	5	1	5	5
Odonata	Coenagrionidae	8	0	0	0	2	8	12
	Libellulidae	0	4	0	0		4	
Orthoptera	Grillidae	5	2	2	3	7	12	41
	Tetigonidae	5	3	2	7		17	
	Acrididae	3	2	1	1		7	
	Eumastacidae	2	0	0	0		2	
	Proscopiidae	0	0	0	1		1	
	Rhipipterygidae	1	0	0	0		1	
	Tetrigidae	1	0	0	0		1	
Blattodea	Blatellidae	2	0	0	5	3	7	13
	Blatidae	1	0	0	2		3	
	Blaberidae	2	1	0	0		3	
Dermaptera	Pygidicranidae	0	0	0	2	2	2	3
	Forficulidae	0	0	0	1		1	
Phasmatodea	Phasmatidae	2	0	0	2	1	4	4
Mantodea	Mantidae	0	2	0	5	2	7	8
	Acanthopidae	0	0	0	1		1	
Hemiptera	Psyllidae	2	1	1	4	23	8	368
	Aphrophoridae	1	0	0	2		3	
	Cercopidae	4	1	2	5		12	



	Derbidae	0	0	0	2		2	
	Cixidae	2	1	1	2		6	
	Cicadidae	11	5	2	13		31	
	Cicadellidae	18	9	6	31		64	
	Dictyopharidae	3	2	0	5		10	
	Membracidae	43	14	17	24		98	
	Nogodinidae	2	0	0	0		2	
	Fulgoridae	2	0	0	0		2	
	Miridae	4	3	5	4		16	
	Belostomatidae	1	0	0	0		1	
	Pyrrhocoridae	0	7	0	1		8	
	Largidae	2	0	0	0		2	
	Lygaeidae	1	0	0	2		3	
	Cydnidae	0	0	0	1		1	
	Scutelleridae	3	2	1	3		9	
	Reduviidae	1	0	0	1		2	
	Coreidae	13	1	1	20		35	
	Alydidae	1	0	0	8		9	
	Rophalidae	2	0	0	6		8	
	Pentatomidae	14	5	8	9		36	
Coleoptera	Carabidae	1	1	4	2	16	8	230
	Ditiscidae	19	0	0	0		19	
	Hidrophilidae	2	0	0	0		2	
	Silphidae	2	0	0	0		2	
	Tenebrionidae	0	0	0	1		1	
	Lisycydae	4	2	1	1		8	
	Scarabaeidae	8	4	3	15		30	
	Staphylinidae	12	2	3	3		20	
	Buprestidae	2	0	0	0		2	
	Elateridae	4	1	0	5		10	
	Nitidulidae	1	0	0	1		2	
	Erotilydae	4	1	0	3		8	
	Crhysomelidae	14	12	13	15		54	
	Cerambycidae	12	3	5	8		28	
	Lampyridae	4	2	1	4		11	
	Curculionidae	8	6	5	6		25	
Neuroptera	Chrysopidae	4	1	2	2	2	9	10
	Mantispidae	0	0	0	1		1	
Diptera	Tipulidae	6	3	5	22	23	36	1026
	Ditomyiidae	6	0	0	6		12	
	Sciaridae	13	2	3	10		28	
	Tabanidae	5	1	1	5		12	
	Chironomidae	23	4	3	15		45	



	Simulidae	7	5	3	3		18	
	Cecydomidae	2	28	12	52		94	
	Stratiomyidae	3	8	2	1		14	
	Neriidae	0	2	4	9		15	
	Micropezidae	0	0	0	3		3	
	Drosophilidae	32	23	12	15		82	
	Lonchaeidae	2	0	1	3		6	
	Dolichopodidae	8	2	3	6		19	
	Ulidiidae	6	2	1	5		14	
	Tephritidae	4	0	0	2		6	
	Mydidae	4	0	0	0		4	
	Conopidae	0	0	0	2		2	
	Syrphidae	27	12	13	27		79	
	Richardidae	1	1	2	5		9	
	Muscidae	43	23	21	32		119	
	Calliphoridae	17	25	53	249		344	
	Sarcophagidae	8	3	5	9		25	
	Tachinidae	12	8	9	11		40	
Lepidoptera	Gelechiidae	56	13	15	69	19	153	959
	Pyralidae	67	34	25	59		185	
	Pterophoridae	8	1	2	7		18	
	Limacodidae	6	0	0	6		12	
	Dalceridae	4	0	0	4		8	
	Cossidae	0	0	0	1		1	
	Megalopygidae	6	4	5	3		18	
	Tortricidae	9	8	4	7		28	
	Geometridae	29	23	13	11		76	
	Hesperiidae	2	0	0	0		2	
	Riodinidae	2	0	0	3		5	
	Papilionidae	2	0	0	0		2	
	Pieridae	2	0	0	0		2	
	Notodontidae	4	0	0	4		8	
	Nymphalidae	45	34	26	76		181	
	Sphingidae	5	1	0	13		19	
	Saturniidae	3	2	1	9		15	
	Arctiidae	48	36	32	14		130	
	Noctuidae	18	21	20	37		96	
Trichoptera	Trichop. Familia	13	0	0	0	1	13	13
Hymenoptera	Tenthredinidae	1	0	0	0	11	1	523

	Ichneumonidae	23	15	14	33		85
	Braconidae	21	16	17	37		91
	Pompilidae	2	0	0	3		5
	Mutillidae	0	2	0	0		2
							67
	Vespidae	13	15	17	22		
	Formicidae	56	41	34	53		184
	Sphecidae	12	3	6	14		35
	Halictidae	5	5	3	2		15
	Anthophoridae	2	0	0	0		2
	Apidae	6	8	12	10		36
15	114	962	534	485	1236	114	3217
							3217

En base a dicho registro se seleccionarán las familias más representativas así como también algunas especies de importancia y atracción turística para la colección de exhibición y la de resguardo de interés investigativo.

III. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL INSECTARIO PARA SU UBICACIÓN EN EL CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL FUNDO SAN JOSÉ ECO LODGE

El insectario del Fundo San José situado dentro del Centro de Interpretación será concebido con un criterio de la no alteración a la biodiversidad y un mínimo de impacto ambiental, comprenderá un área rectangular de 20 m²

La construcción será de material noble, la zona de exhibición será abierta. El Insectario será dividido en dos zonas principales:

- a. Zona de Introducción
- b. Zona de Exhibición de colecciones científicas.

a. Zona de Introducción

El visitante al insectario hará el ingreso a un área introductiva al mundo de los insectos, donde por medio de posters y maquetas explicativas se hará una breve introducción a las divisiones taxonómicas de insectos y a los principales órganos que son materia de identificación para cada división taxonómica.

Esto permitirá a que los visitantes que deseen ingresar sin un guiado, grupos de escolares o visitantes infantiles, puedan comprender posteriormente algunos términos empleados en las colecciones a exhibirse.



b. **Zona de Exhibición de colecciones entomológicas.**

El visitante sale de la zona de introducción e ingresa al área de colecciones entomológicas propiamente dicha. Los especímenes serán expuestos en vitrinas con marcos de madera debidamente iluminadas con luz led que permitan la buena visión del observador y conserven la temperatura apropiada para evitar el desarrollo de plagas posteriormente. Estas vitrinas estarán distribuidas contra las paredes del área de exhibición y debajo de éstas se colocarán unos paneles pequeños explicando el ciclo biológico del grupo taxonómico exhibido.



Figura 1: Ejemplo de la vitrina de exhibición de especies.

La distribución de las especies en las vitrinas será por orden filogenético teniendo como principal taxón al “ORDEN” de las muestras entomológicas. En el centro de esta zona a manera de división se encontrarán unos podios en donde exhibirán las principales familias de insectos simulando su hábitat natural, dichos podios estarán protegidos con unos parantes a su alrededor para evitar contacto directo y posterior deterioro de los especímenes expuestos.



Figura 2: Ejemplo del área de exhibición de especies y podios centrales.

A continuación se presenta un esquema de la distribución en

el insectario

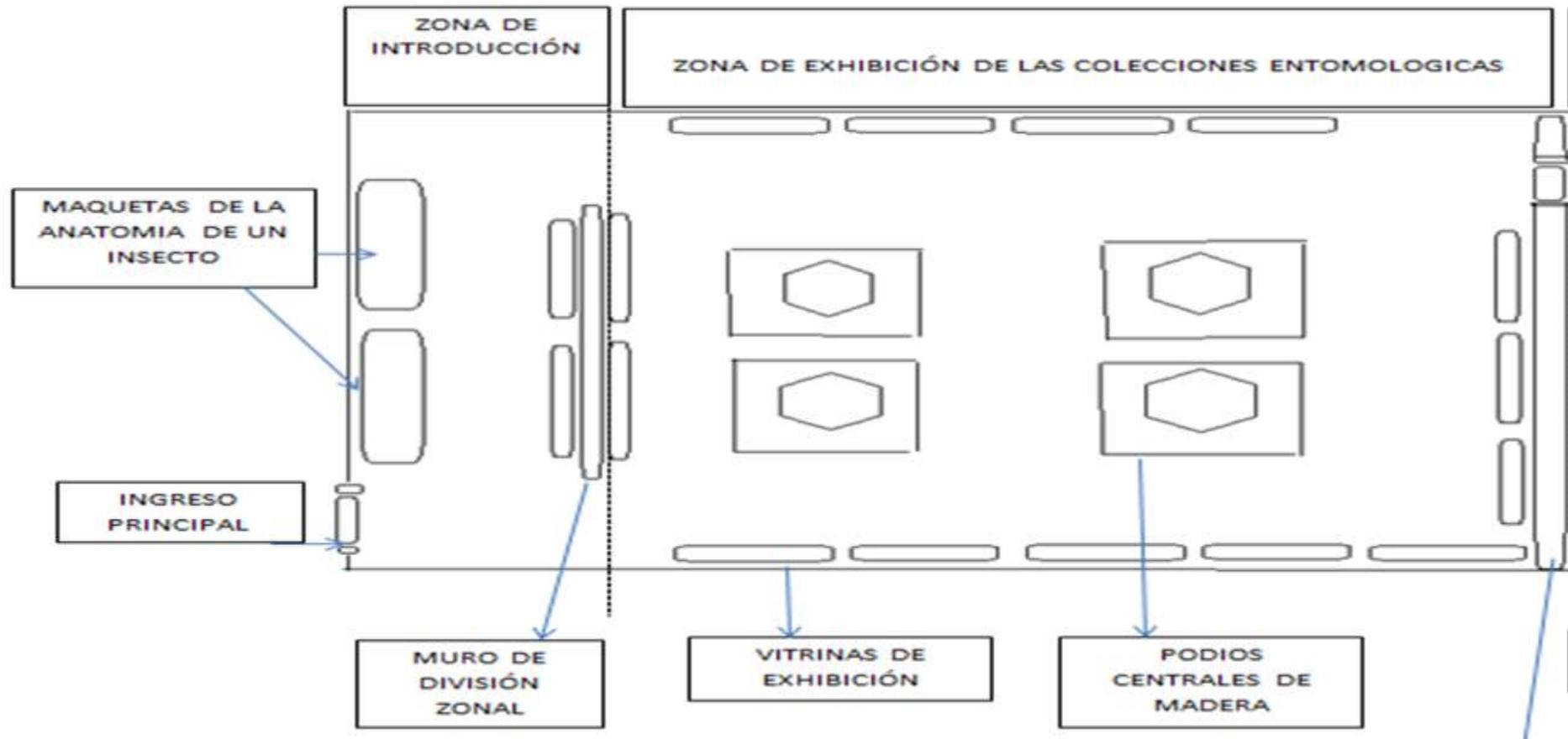


Figura 3: Distribución de las áreas comprometidas al Insectario del Fundo San José Eco Lodge.

IV.GENERALIDADES PARA EL MANEJO DEL INSECTARIO

4.1 Colecciones entomológicas

Es muy importante definir los objetivos de una colección, para planear su mantenimiento, distribución y crecimiento, así como para la evaluación de sus actividades a corto, mediano y largo plazo. Esto involucra la formación de personal especializado en la taxonomía de los grupos considerados, y de personal técnico para el apoyo de las distintas acciones. Las colecciones entomológicas institucionales pueden ser de tipo sistemático sinóptico o faunístico, en tanto que las colecciones particulares generalmente son de tipo sistemático especializado o de tipo faunístico local.

4.1.1 Tipos de colecciones entomológicas

4.1.1.1 Colecciones sistemáticas

Las colecciones sistemáticas pretenden reunir un conjunto que represente a la mayor parte de las especies de insectos del mundo, de un continente, un país o un estado, o a las especies de uno o varios órdenes o familias. Tales colecciones deben arreglarse de acuerdo con un patrón sistemático o evolutivo, que no siempre se refleja en los catálogos o lista taxonómicas especializadas disponibles ya que algunos de ellos simplemente enlistan a las especies por orden alfabético o de acuerdo con su gradiente de distribución. Coleccionar ejemplares de un grupo no es sinónimo de estudiar a las especies del mismo, por lo cual es necesario limitar la cobertura geográfica o taxonómica de una colección de este tipo, prefiriendo la calidad en vez de la cantidad, asegurando el estudio de todo el material incorporado, a la vez que su mantenimiento y trascendencia, sin pretender imitar la política de otras colecciones extranjeras que por razones históricas, mantienen colecciones enormes con amplia cobertura taxonómica y geográfica, aunque no siempre bien estudiadas.

“Las colecciones no forman a los taxónomos, sino que estos últimos son los responsables de la formación de las colecciones, por lo cual es imprescindible contar con una base de taxónomos experimentados antes de iniciar una colección que trabajen directamente en los grupos, o estimulan la ecuación de equipos de trabajo en taxonomía y sistemática. “Los resultados del trabajo con este tipo de colección puede situarse en la investigación básica, con influencia tanto a nivel nacional como internacional, útil para la consulta en estudios aplicados sobre plagas, vectores o bioindicadores, así como en estudios biosistemáticos, ecológicos y biogeográficos.

4.1.1.2 Colecciones sinópticas

Las colecciones sinópticas pretenden reunir un acervo que represente a las especies más conocidas, importantes y llamativas de todos los Hexápoda, o de algunos órdenes o familias destacadas de una región, amplia o reducida. Tales colecciones pueden ordenarse en forma sistemática, pero incluyendo series muy pequeñas, o incluso solo parejas, de las especies seleccionadas y también con enfoque ecológico, agrupando a las especies que ocupan biomas, hábitats o microhábitats especiales por ejemplo: monte serrano, desechos vegetales, medios lóticos, nidos de aves, plagas por cultivos, etc. Estas colecciones requieren de espacios más pequeños y pueden ser mantenidas por personal menos especializado, recurriendo a la asesoría de otros grupos profesionales o instituciones que cuentan con taxónomos y colecciones sistemáticas. Los resultados del trabajo con estas colecciones pueden situarse en la docencia a distintos niveles y en el servicio a personas e instituciones de los sectores agropecuarios, forestal y médico, con influencia a nivel regional o nacional.

4.1.1.3 Colecciones faunísticas

Las colecciones faunísticas por su parte pretenden reunir un conjunto exhaustivo de las especies presentes en un determinado bioma o región geográfica bien delimitada, incluyendo series muy grandes de ejemplares con datos ecológicos parecidos, que representen muestras de las poblaciones en cada una de sus etapas fenológicas, incluyendo muestras de ninfas, larvas y pupas. El arreglo de este tipo de conjunto puede orientarse en forma sistemática o ecológica y requiere de personal especializado, así como de asesores externos, ya que los estudios faunísticos tienen una gran complejidad, que requieren de trabajo interdisciplinario.

Son de gran utilidad en estudios ecológicos, biosistemáticos, agrícolas y forestales, así como elementos indispensables para los trabajos preliminares y monitoreo ecológico en zonas propuestas como reservas de biosfera, áreas naturales y zonas protegidas.

Una colección “viva” se concibe dinámica, con un flujo constante de material, incorporando ejemplares capturados en el transcurso de proyectos de investigación, incluyendo especímenes donados por especialistas o por instituciones, sobre todo ejemplares tipo; o bien realizando prestamos, donaciones o intercambios científicos, con universidades, museos y especialistas. Los ejemplares deben mantenerse disponibles para la consulta del investigador, el técnico o el estudiante, según el tipo de colección, mediante la satisfacción de ciertos requisitos, que deberían ser universales, no burocráticos sino diligentes; porque una colección científica no debe estar protegida al extremo que sólo sea accesible para unas cuantas personas, sino que debe ser una biblioteca tridimensional abierta para contribuir en el trabajo de cualquier interesado en esa área del conocimiento.

4.2 Sistema de manejo y administración

“Una colección que no es manejada profesionalmente tiene un valor limitado” (CATO, 1991). La adecuada conservación y crecimiento de una colección están determinados por el buen manejo y administración que se le brinde; el cual a su vez depende de la información y experiencia para la preservación de las colecciones. Cualquier decisión y procedimiento encaminado al cuidado y correcta preservación de los ejemplares que albergan las colecciones biológicas, en este caso entomológicas, son importantes para asegurar la calidad de los mismos y su conservación para las futuras generaciones.

4.2.1 Estructura organizacional del personal

Es muy importante contar con un personal bien formado y calificado. El manejo de una colección requiere capacitación, formación universitaria, técnica o profesional adecuada y permanente, para entender completamente los aspectos relacionados con las condiciones de trabajo, limitaciones y consecuencias de cualquier decisión y/o acción que pueda realizar o recomendar. Además debe haber un diálogo cooperativo entre el personal encargado y los usuarios de la colección para asegurar que todos los aspectos de manejo, preservación y uso sean considerados antes de llevarse a cabo y así desempeñar su papel en el funcionamiento y protección del patrimonio ecológico del fundo.

4.2.2 Deterioro en las colecciones

El deterioro en las colecciones entomológicas es considerado como cualquier cambio indeseable en las propiedades de los materiales, que afectan las características de los ejemplares (VAILLANT & VALENTÍN, 1996). Todos los materiales presentan un deterioro o envejecimiento natural; con el paso del tiempo los ejemplares y todos los materiales están sometidos a procesos de naturaleza física, química y biológica (biodeterioro). El deterioro se incrementa en las colecciones al someterlas a manejo inadecuado durante la manipulación, mantenimiento y actividades de almacenamiento, exhibición, embalaje y transporte. Adicionalmente puede estar asociado a restauraciones inadecuadas, así como a condiciones ambientales no aptas para la preservación de las colecciones o favorables para la presencia de agentes biológicos que pueden deteriorar los ejemplares (PÉREZ et al., 1998).

4.2.3 Agentes deteriorantes

El deterioro de las colecciones entomológicas se puede producir por agentes específicos, intrínsecos o extrínsecos a las colecciones y su uso; entre los cuales están agentes físicos (negligencia, accidentes o desastres y condiciones ambientales inadecuadas como humedad, temperatura e iluminación incorrectas), agentes biológicos o biodeterioro (alteraciones producidas por bacterias, mohos u hongos, insectos, aves, roedores o vegetación), agentes químicos como algunos insecticidas o fungicidas, adhesivos, productos de limpieza y adicionalmente el medio ambiente atmosférico y contaminantes. Así, las colecciones se verán afectadas de diferente forma según la naturaleza del agente deteriorante y por ende el tratamiento de su control . (BARRERIRO et al., 1994).

4.3 Etapas para la preservación de ejemplares

4.3.1 Preservación:

Este proceso consiste en preparar ejemplares entomológicos en las debidas condiciones para que la forma y posición de sus órganos se conserven de la manera más parecida a cuando estaban vivos; se debe tener especial cuidado en la realización de este proceso debido a que el valor y uso de un ejemplar depende en gran medida del cuidado con el que se realice; un ejemplar mal preservado probablemente terminará desechándose.

4.3.2 Etiquetado:

Las etiquetas contienen la información que se conozca acerca de cada ejemplar y son parte fundamental de la identidad del registro biológico; esta es una etapa muy importante, pues es allí donde se adjunta al ejemplar la información que llevará permanentemente, sin la cual, pierde todo su valor. Es fundamental anexar cualquier tipo de información que pueda ser importante para futuros estudios que se realicen con este ejemplar, a partir de la cual, se pueden generar innumerables investigaciones lo que incrementa en gran medida el valor científico del espécimen (WHEELER et al., 2001), por ejemplo indicar en su etiqueta clasificación taxonómica y la importancia ecológica: plaga de café o principal plaga de cítricos en La Merced.

4.3.3 Catalogación:

Consiste en asignar a cada ejemplar que ingresa en la colección un número único consecutivo de acuerdo a los registros existentes; el cual se conoce como el número de catálogo, este número representa la identidad del registro entomológico del insectario y permite acceder a la totalidad de datos que se conozcan acerca de cada ejemplar, por lo cual, en ningún caso debe ser reasignado a otro ejemplar.

4.3.4 Sistematización:

La sistematización en el proceso de preservación de especies entomológicas consiste en anexar la totalidad de información que se conozca acerca de cada ejemplar en una base de datos de la colección. Esto se realiza con el fin de proporcionar una herramienta útil para el manejo de la información, obtener datos específicos y actuales de cada ejemplar y agilizar la consulta de las colecciones; de tal forma que se encuentre al servicio no sólo de los investigadores asociados sino también para el público general interesado en los registros de la entomofauna del área de estudio. Al finalizar el proceso, los ejemplares sistematizados se marcan e incluyen en los archivadores de la colección, según el orden establecido, como por ejemplo la página web del Fundo San José donde se presente una relación de las principales especies de insectos y una breve descripción de ella, enfatizando que dicha especie ha sido registrada allí y puede ser observada en el insectario del centro de interpretación del mismo.

4.3.5 Determinación taxonómica:

Aquí se debe asignar al ejemplar una categoría taxonómica hasta el nivel más específico posible. Para este proceso es necesario utilizar, instrumentos ópticos (estereoscopio), de disección y bibliografía especializada (claves taxonómicas, de diagnóstico, o descripciones originales de los taxa e incluso datos de distribución. Este proceso debe realizarse por profesionales especializados. Otra de las opciones para incrementar la determinación taxonómica de los insectos en el fundo es por medio de grupos de investigación que re evalúen las comunidades entomofaunísticas del fundo dejando como legado colecciones de los principales especímenes con su respectiva clasificación taxonómica.

4.3.6 Depósito o almacenamiento:

Una vez realizados los procesos anteriormente descritos, los ejemplares deben ser almacenados en un lugar dedicado única y exclusivamente para esta función. El sitio de reserva o almacenamiento es un elemento fundamental en la conservación de las colecciones; se debe tener en cuenta que en este sitio los ejemplares están en espera de ser tratados, no abandonados; (BARRERIRO et al., 1994), por esta razón, se deben tener en cuenta las condiciones generales y específicas de los ejemplares; además de las condiciones ambientales generales, las cuales deben mantenerse controladas para evitar causar deterioro. Se recomienda que los ejemplares tipo sean almacenados en archivadores separados de la colección general con el fin de protegerlos en caso de accidentes, desastres u otros factores de riesgo que puedan presentarse.

V. DESARROLLO DE UN PROTOCOLO PARA LA PRESERVACIÓN DE EJEMPLARES DE LA COLECCIÓN ENTOMOLÓGICA DEL INSECTARIO EN EL CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL FUNDO SAN JOSÉ ECO LOUDGE.

Los ejemplares entomológicos se pueden preservar teniendo en cuenta la naturaleza del insecto, su tamaño y coloración; la preservación, por lo tanto, puede ser según la disponibilidad del espacio y la importancia de futuros estudios así:

5.1 Preservación de ejemplares

La preservación de colecciones entomológicas se puede realizar en seco y en líquido, estos procedimientos se describen a continuación:

5.1.1 Preservación en seco:

La preservación en seco se realiza aprovechando la rigidez del exoesqueleto quitinoso que poseen la mayoría de los artrópodos (HENAO, 2003); estos varían en su tamaño y estructura por lo cual existen cuatro diferentes métodos para su montaje: montaje en alfileres entomológicos, en punto, microalfileres o láminas (MONTES, 1987; MESA & BERNAL, 2006).

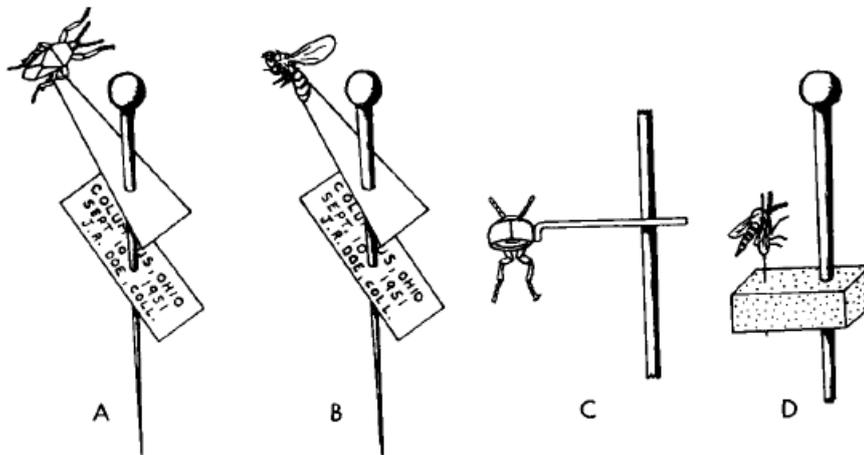


Figura 4: Métodos de montaje de insectos en triángulos de cartón alfileres pequeños o alfileres Minuten Nadeln

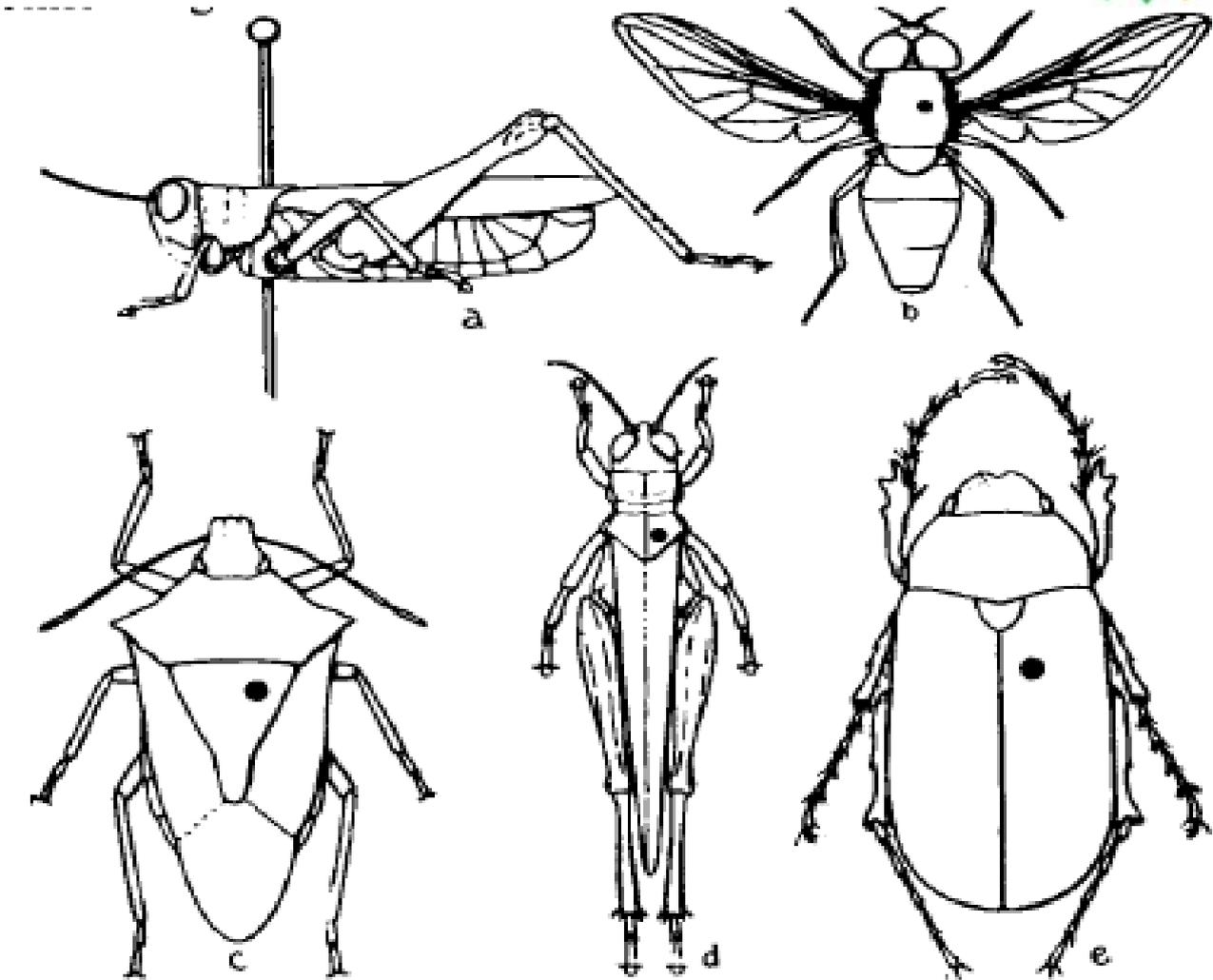


Figura 5: Especificaciones para la ubicación del alfiler entomológico en el montaje.(a) Ortópteros (grillos), (b) Dípteros (moscas,zancudos,mosquitos), (c) Hemípteros (chinches), (d) Ortópteros (vista frontal), (e) Coleópteros (escarabajos).

5.1.2 Métodos de hidratación:

Cuando los ejemplares no son montados inmediatamente después de su colecta o se han almacenado durante mucho tiempo, es necesario realizar previo al montaje un proceso de hidratación con el fin de facilitar la manipulación del ejemplar durante su montaje y evitar que se desprenda alguna de sus partes (HENAO, 2003). La hidratación se puede realizar mediante tres métodos: cámara húmeda o de relajación, inmersión en agua caliente o hidratación por inyección, de acuerdo a las características morfológicas del ejemplar y el tiempo disponible para realizar el montaje (MESA & BERNAL, 2006).



Figura 6: Métodos para la hidratación de ejemplares entomológicos: a: Cámara de relajación o cámara húmeda; b: Inmersión en agua caliente; c: Inyección de agua caliente. (Tomado de HENAO, 2003).

5.1.3 Preservación en líquido:

La preservación en un medio líquido puede realizarse para cualquier grupo de ejemplares entomológicos; permite ahorrar espacio en la colección y se utiliza generalmente para insectos de cuerpo blando como efemerópteros, isópteros, plecópteros, trichópteros, dípteros, microhimenópteros (incluyendo larvas, ninfas y pupas) y la mayoría de insectos menores a los 2 mm. Esta preservación se realiza dependiendo del tamaño de los ejemplares, en frascos de vidrio con cierre hermético o en tubos plásticos tipo Ependorff con alcohol etílico al 75%.

5.1.4 Preservación de larvas

El preservar larvas de insectos presenta varias dificultades como son la decoloración, la deshidratación que conlleva al colapso estructural y la descomposición por microorganismo intestinales. Para evitar estos percances la técnica más utilizada es colocar las larvas vivas en agua hirviendo durante 3 o 4 minutos, moviéndolas constantemente para que el agua penetre por todos los rincones de la larva. Lo anterior cumple la función de eliminar la mayor cantidad de microorganismos que puedan en el futuro causar su descomposición. Posteriormente se coloca la larva en un frasquito de vidrio con alcohol de 90 % para deshidratarla y limpiarla de desechos intestinales y grasas. De esta manera se debe dejar reposar por una semana y el alcohol se tornara de color café amarillento, después de esto se elimina el alcohol que tenía y se reemplaza por

otro de 70 %, se debe mantener bajo vigilancia y cuando el alcohol se encuentra sucio de nuevo se debe cambiar siempre por alcohol con la misma concentración. Los viales (frasquitos de vidrio) deben tener tapa hermética para evitar la evaporación del alcohol, se recomienda los de tapa plástica con empaque de hule pues los de tapa metálica terminan por oxidarse. Las larvas deben siempre mantenerse bajo vigilancia periódica para evitar que los viales se sequen.

5.2 Catalogación y sistematización de ejemplares

Para los procesos de sistematización se tiene presente agregar información sobre el sustrato, época del año, estrato de colecta. Se recomienda que el catálogo de la colección contenga la mayor información posible.

5.2.1 Etiquetado de ejemplares

Para el etiquetado de ejemplares entomológicos generalmente se utilizan tres etiquetas. La etiqueta de procedencia, que contiene la información de origen; la etiqueta de determinación en la que se consigna la información taxonómica del ejemplar, determinador y fecha de determinación; y la etiqueta que contiene el acrónimo de la colección y el número de catálogo.

Se recomienda que las etiquetas para los ejemplares preservados en seco sean elaboradas en papel blanco libre de ácido, de 90 a 120 g/m²; para la etiquetas de determinación y de procedencia se recomienda un tamaño no mayor a 1 x 3 cm aproximadamente, la información escrita en letra tipo Arial, tamaño 4, estilo normal; en el caso de la etiqueta con el acrónimo y número de catálogo su tamaño es de 0,5 x 1,5 cm aproximadamente, la información escrita en letra tipo Arial negrita, tamaño 5,5, con tinta negra e impresión en láser o escritas a mano con letra imprenta utilizando un rapidógrafo N° 2 con tinta china. En el caso de los ejemplares en líquido, las etiquetas pueden ser escritas a mano en papel pergamino de 90 g/m² con las mismas especificaciones.

- **Etiqueta de procedencia:** localidad, coordenadas geográficas, altitud (m), método de captura, fecha de colecta, colector(es) y número de colector(es).
- **Etiqueta de determinación:** determinación taxonómica, determinador y fecha de determinación.
- **Etiqueta con el acrónimo y número de catálogo:** iniciales de la institución o colección y número consecutivo de ingreso de los ejemplares a la colección.

VI. CONSERVACIÓN DE LA COLECCIÓN DE INSECTOS

En la preservación de insectos se lucha contra factores abióticos y bióticos. Entre los factores abióticos que se deben controlar están los golpes a los especímenes, la exposición prolongada a la luz (la radiación ultravioleta los decolora), el excesivo calor, humedad y el fuego.

La luz actúa negativamente sobre los pigmentos de los lepidópteros y otros insectos, por lo que deben ser conservados en armarios oscuros.

La humedad superior al 50-60 % es perjudicial para las colecciones, ya que facilita la proliferación de mohos, y posteriormente la aparición de parásitos. Por lo que se han de secar completamente los ejemplares antes de colocarlos en las cajas entomológicas. Para conservar secas las colecciones se pueden utilizar diferentes agentes deshidratantes como el cloruro cálcico, el cloruro de zinc o el acetato potásico (Peterson, 1964).

Entre los factores bióticos se encuentran los hongos (moho), los insectos que se alimentan de materia muerta y los ácaros. Entre los organismos de mayor importancia en el cuidado de las colecciones podemos contar:

➤ **Los hongos (moho):**

Siempre se encuentra en el aire esperando condiciones para crecer. Normalmente no crece en humedades relativa por debajo de 65% y temperaturas inferiores a 20°C (Muñoz-Saba & Simmons, 2005). El moho absorbe los materiales por degradación de las moléculas complejas, desde la lignina hasta moléculas más simples (Muñoz-Saba & Simmons, 2005).

En la siguiente lista se presentan las principales especies de insectos parásitos de las colecciones entomológicas:

Psocópteros	Liposcelis divinatorias Müller
Coleópteros Derméstidos	Anthrenus verbasci L.
	Anthrenus museorum L.
	Entomotrogus megotomoides Reitt.
	Trogoderina versicolor Creutzer
	Attagenus pellio (L.)
	Attagenus piceus
Anóbidos	Stegobium paniceum (L.)
Cucujidos	Oryzaephilus surinamensis(L.)
Lepidópteros Tineidos	Tinea pellionella (L.)

Tineola biselliella (Hümmel)

Trichophaga topetzella (L.)

➤ ***Liposcelis* sp. (Liposcelidae, Psocoptera):**

Es una de las plagas más importantes en las colecciones de insectos, se alimentan del cuerpo de los especímenes dejando un polvito fino color café debajo de los que especímenes que han sido atacados. Se movilizan por toda la caja, caminan debajo del corcho, se pasan de un insecto a otro y en pocos meses pueden deteriorar sin remedio a los ejemplares de una caja entomológica completa. Para controlarlos se recomienda colocar toda la caja ligeramente abierta dentro de un congelador durante cinco días. Posteriormente se coloca un recipiente con abundante PDB (paradiclorobenceno) dentro de ella, se cierra la caja y se incorpora nuevamente a la colección. El frío mata los adultos y ninfas y el PDB evita la proliferación de los huevos.



Figura 7: *Liposcelis* sp. Una de las más importantes plagas que afectan a colecciones entomológicas.

➤ **Anobiidae, Coleoptera:**

Estos escarabajos son sumamente dañinos para las colecciones entomológicas principalmente por su gran tamaño (hasta 6 mm de largo), pues consumen gran cantidad de materia para desarrollarse. Las larvas y adultos se alimentan

internamente de los especímenes en las colecciones. Sus heces tienen una apariencia de polvo fino (Muñoz-Saba & Simmons, 2005). Para controlarlos solo hace falta colocar un recipiente con abundante PDB dentro de la caja y cerrarla bien para que se genere una atmósfera saturada del químico.



Figura 8: Familia *Anobiidae* plaga en colecciones entomológicas (vista lateral).

➤ ***Dermestes spp.* (Dermestidae, Coleoptera):**

Las larvas se reconocen porque tienen mechones de “pelos” (Muñoz-Saba & Simmons, 2005). El modo de ataque de los derméstidos es el mismo que los

la
es la



forma de
misma.

anobiidae y
controlarlos



Figura 9: *Dermestes spp.*, plaga de colecciones entomológicas, a la derecha larva de la especie cuya característica es la cobertura de pelos en toda su superficie.

6.1 Principales materiales para combatir plagas en las colecciones entomológicas y sus efectos.

➤ **Paradiclorobenceno (PDB)**

Este es un anillo aromático. Posee fuertes propiedades fungicidas e insecticidas, disponible en estado sólido. Este sólido pasa al estado gaseoso por medio de la sublimación. Presenta su máxima utilidad cuando se coloca en un espacio pequeño y hermético pues se genera una atmósfera saturada del gas lo que no permite la proliferación de plagas. Un producto de su degradación es el gas de cloro que puede blanquear los especímenes y causar daño al hígado y riñón a los investigadores, a parte es un carcinogénico (Muñoz-Saba & Simmons, 2005).

➤ **Naftalina**

La naftalina solo funciona en concentraciones muy altas y en recipientes cerrados. Puede recristalizarse en los ejemplares y causar cambios de color. Su exposición causa problemas a los ojos, riñones y vejiga (Muñoz-Saba & Simmons, 2005).

6.2 Manejo

Los insectos se deben preservar en un cuarto lo más hermético posible. En él se debe mantener una temperatura constante de 20 C°, y una humedad relativa al 55 % aproximadamente. La humedad relativa superior al 75 % puede causar el deterioro de los especímenes (Simmons & Muñoz-Saba, 2005).

Los insectos deben guardarse en las cajas entomológicas que pueden estar acomodadas en gabinetes o torres. Cada una de estas debe contener por dentro en una de las esquinas un recipiente plástico (resistente a el PDB) con huecos pequeños donde se coloca el PDB. Este recipiente tiene que ser evaluado periódicamente para evitar que se agote el químico. Se recomienda que los insectos estén acomodados dentro de las cajas siguiendo un orden taxonómico. En cada gabinete se debe colocar una rotulación que especifique qué ordenes o qué familias de insectos se encuentran en él. Cada caja a su vez también tiene que especificar qué géneros y qué especies contienen. Lo anterior es para que si una persona está tratando de localizar un insecto dado, no tenga que abrir y cerrar todas las cajas y gabinetes hasta encontrarlo. Los insectos en el interior de las cajas pueden estar ordenados dentro de cajitas de cartón más pequeñas, agrupándolos en especies, géneros o familias.

6.2.1 Depósito o almacenamiento de ejemplares en la colección (otra alternativa para el almacenamiento de los ejemplares entomológicos del Fundo San José Eco Lodge)

Se recomienda que los ejemplares preservados en seco se almacenen en la colección dentro de cajas tipo Wards de diferentes tamaños; estas cajas están

elaboradas en papel blanco libre de ácido, de 300 g/m²; tienen una base en jumbolón. Las cajas tipo Wards son utilizadas para facilitar la organización y manipulación de los ejemplares por grupos pequeños, además son muy útiles para encontrar alguna parte del cuerpo de un ejemplar en caso de desprendimiento y ubicar más fácilmente a cuál corresponde; dentro de estas cajas se inserta uno o varios ejemplares de acuerdo a su tamaño y clasificación taxonómica. Las cajas tipo Wards, a su vez se almacenan dentro de cajas entomológicas denominadas Cornell, que consisten en cajas de 22,9 x 33,0x 0,64 cm, fabricadas en madera las cuales tienen una tapa con marco del mismo material y vidrio; adicionalmente, las cajas tipo Cornell presentan pequeñas perforaciones laterales con el fin garantizar el cierre hermético de la caja de tal forma que se reduzca el ingreso de agentes deteriorantes en los ejemplares. Posteriormente se recomienda almacenar las cajas Cornell en los archivadores rodantes de la colección.



Figura 10: Cajas tipo Wards y Cornell para el almacenamiento de las especies entomológicas del Fundo San José.

VII.RECOMENDACIONES

Es recomendable adicionar una zona en la distribución de Insectario: “Zona de almacenamiento e interpretación de colecciones con fines científicos”. Esta división comprendería un cuarto de 1 m x 1,28 m. donde se ubicará una vitrina o armario la cual

contendrá divisiones de cajones entomológicos para la conservación de la colección de insectos. Las cajas entomológicas deberán ser opacas para evitar que la luz dañe los colores originales. Se guardarán ordenadas, en función del grupo taxonómico al que pertenecen. Así también esta zona debería tener una puerta de acceso ya que el ingreso aquí será restringido, será sólo para personas debidamente autorizadas y con conocimientos de la manipulación de las colecciones. El área también deberá contar con un escritorio y/o mesa de trabajo donde se podrán evaluar las especies. De manera complementaria se deberá contar con un estereoscopio que facilite la visualización de los insectos cuando estos deseen ser identificados en base a la colección reservada. De ser posible se deberá implementar un sistema de aireación que permita mantenerse en temperaturas bajas, de esta manera se podrá controlar el crecimiento de plagas que dañen las colecciones, teniendo también como alternativa la colocación de pastillas de paradiclorobenceno (PDB). Por otro lado individualmente cada caja deberá tener una conformación de madera ligeras de peso, sin recubrimiento interno de papel (deberá ser de tela), ligeramente barnizadas, sin restos de aserrín; tapa acristalada; fondo blanco denso (emalene). Éstas deberán tener una conformación de tapa sin bisagras y cierre hermético. Medidas 40 x 30 x 5,5 cmts

Bolsas de Silica gel: Son necesarias para evitar el exceso de humedad dentro de las cajas y los armarios, reduciendo el riesgo de aparición de hongos y otros parásitos en ambientes húmedos.



Figura 11: Modelo de caja entomológica para la conservación de especies de la entomofauna del Fundo San José.



Figura 12: Ejemplo con cajones

de armario entomológicos

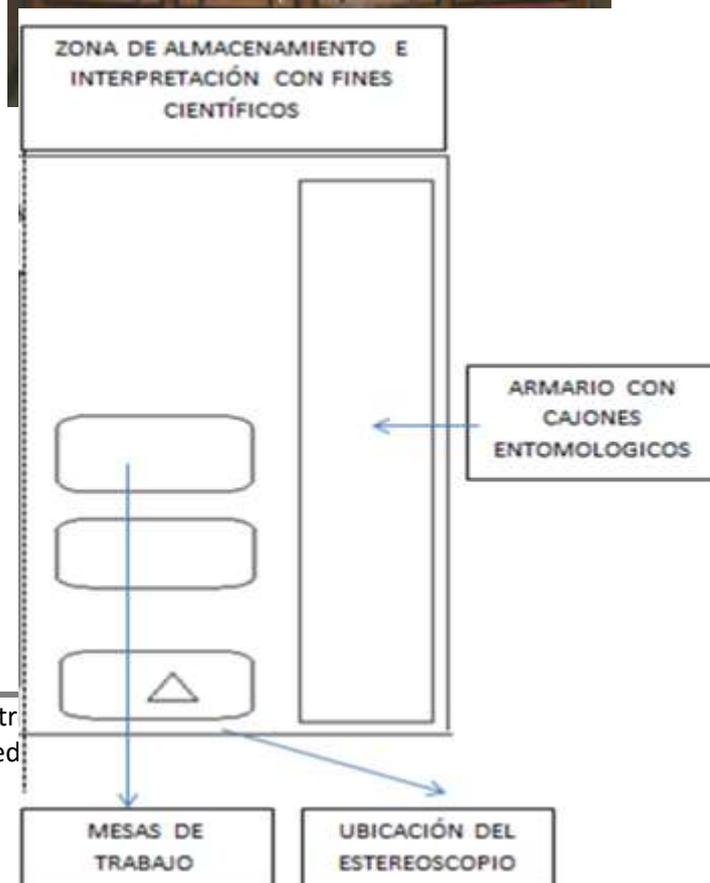
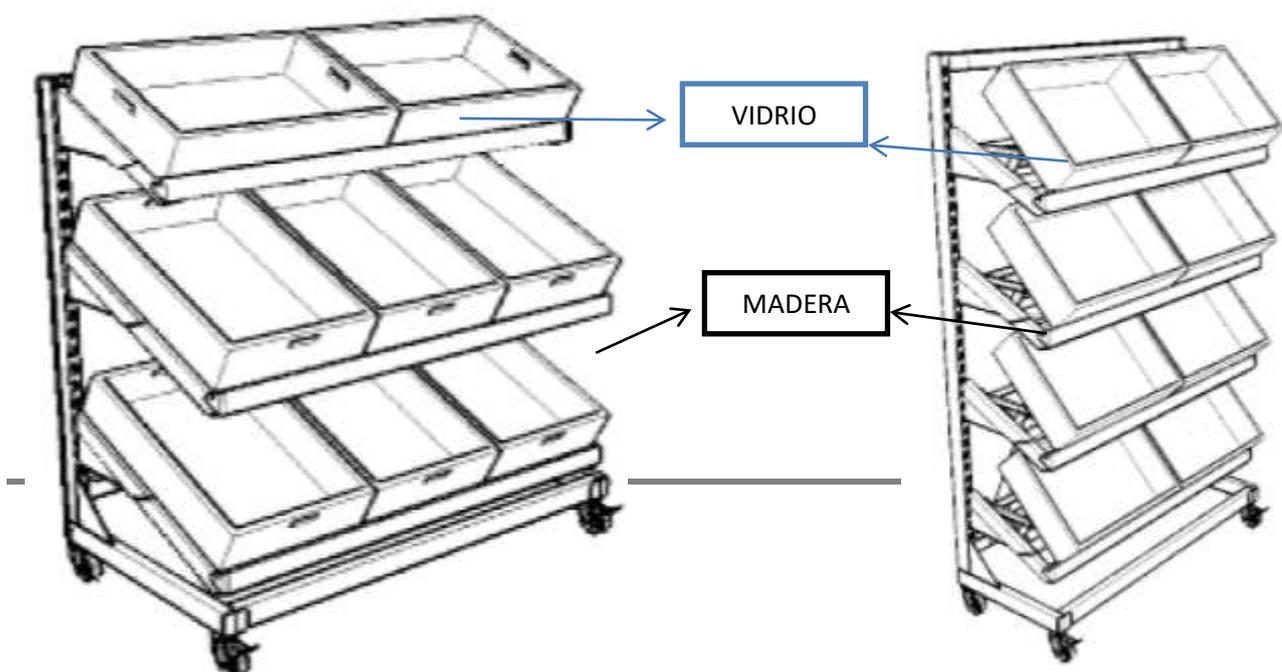


Figura 13: Esquema de la tercera zona para el insectario.

Para una adecuada distribución de la colección entomológica del Fundo San José Eco Lodge que serán exhibidos en el Insectario del Centro de Interpretación, se recomienda por la distribución del mismo y por su condición de área libre, el empleo de muebles móviles para la colocación de las cajas entomológicas con sello hermético y con las previsiones de plagas antes expuestas, donde la superficie sea de vidrio y las cajas de madera, con las condiciones ya explicadas; pudiendo éstas reemplazar a las vitrinas de exposición de especímenes.



MADERA

Figura 14: Modelo de organizadores para la exhibición de cajas entomológicas en el Insectario del Fundo san José



Figura 15: Propuesta de organizadores para exposición de cajas entomológicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILAR-MORALES, M., B. COUTIÑO-BELLO & P. SALINASROSALES 1996. Manual General de Técnicas Histológicas y Citoquímicas. Facultad de Ciencias, UNAM, México.

BARRERIRO, J., GONZÁLEZ, J. E. & REY-FRAILE., 1994.- Las colecciones de vertebrados: uso y gestión (en) SANCHÍZ, B. (ed). Manual de catalogación y gestión de las colecciones científicas de Historia Natural. Vol. 1: 18-78 pp.

BARRERA, A. 1974. Las Colecciones Científicas y su problemática en un país subdesarrollado: México. *Biología*, 4(1): 12-19.

BORROR, D. J., C. A. TRIPLEHORN & N. F. JOHNSON 1989. An introduction to the study of insects. Saunders College Publishing, Philadelphia.

CATO, P. S., 1991.- The value of natural history collections in Latin American conservation. Conservation Education. Chapter 22. pp. 416-430.

CONTRERAS-RAMOS, A. 1999. Métodos para estudios en sistemática de Megaloptera (Insecta: Neuropterida) con base en morfología. Dugesiana, 6(1): 1-15

DENNIS, C. J. 1974. Laboratory manual for introductory entomology. W. C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa. ERWIN, T. 1982. Tropical forests: Their richness in Coleoptera and other arthropod species. The Coleopterists Bulletin, 36(1):74-75.

ERWIN, T. 1982. Tropical forests: Their richness in Coleoptera and other arthropod species. The Coleopterists Bulletin, 36(1): 74-75.

GAVIÑO G., C. JUÁREZ & H. H. FIGUEROA 1977. Técnicas Selectas de Laboratorio y de Campo. Limusa, México, D. F.

HENAO, E., 2003.- Elaboración, mantenimiento y recomendaciones para el manejo de la colección entomológica del Parque Nacional Natural Tamá. Informe Técnico. Sistema Parques Nacionales Naturales — Instituto Alexander von Humboldt. Toledo, Norte de Santander, Colombia.

HÖLLDOBLER, B. & E. O. WILSON 1994. Journey to the ant: A story of scientific exploration. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

IMES, R. 1992. The Practical Entomologist: An introductory guide to observing and understanding the world of insects. Simon & Schuster Building, New York.

JACOBSON, H. R., D. H. KISTNER & J. M. PASTEELS 1986. Generic revision, phylogenetic classification, and phylogeny of the termitophilous tribe Corotocini (Coleoptera: Staphylinidae). Sociobiology, 12(1): 1-245

LOMELI, R. 1994. Antología de lo publicado a la fecha sobre colecciones. Curador Entomológico y Acarológico, 1: 3-4.

LLORENTE, J. 1990. La búsqueda del método natural. Fondo de Cultura Económica, México, D. F.

LLORENTE J., A. GARCÉS, T. PULIDO & I. LUNA (Trad.) 1985. Manual de Recolección y Preparación de Animales. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F.

MÁRQUEZ, J. 1994. Coleopterofauna asociada a detritos de *Atta mexicana* (F. Smith) (Hymenoptera: Formicidae) en dos localidades de Morelos, México. Tesis de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM.

MÁRQUEZ, J. & J. ASIAIN 2000. La colección de Coleoptera (Insecta) del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera”, Facultad de Ciencias, UNAM, México. Acta Zoológica Mexicana, nueva serie, 79: 241-255.

MARTIN, J. E. (comp.). 1977. The insects and arachnids of Canada. Part 1. Collecting, preparing, and preserving insects, mites and spiders. Kromar Printing Ltd. Québec.

- MERRITT, R. W., V. H. RESH & K. W. CUMMINS 1996. Design of aquatic insect studies: Collecting, sampling and rearing procedures. In: Merritt, R. W. & K. W. Cummins (Eds.). An introduction to the aquatic insects of North America. Kendall- Hunt Publishing Company, Iowa.
- MESA, D. P. & BERNAL A., 2006.- Protocolos para la preservación y manejo de colecciones biológicas del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IiAvH). Trabajo de grado modalidad monografía. Escuela de Ciencias Biológicas. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Boyacá.
- MICHÁN, L. & J. LLORENTE 2002. Hacia una historia de la entomología en México. En: Llorente, J. & J. J. Morrone (eds.). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F. pp. 3-52.
- MORÓN, M. A. & R. TERRÓN 1984. Distribución altitudinal y estacional de los insectos necrófilos en la Sierra Norte de Hidalgo, México. Acta Zoológica Mexicana, nueva serie, 3: 1- 47.
- MORÓN, M. A. & R. TERRÓN 1988. Entomología Práctica. Instituto de Ecología A. C. México, D. F.
- MORRONE, J. J., D. ESPINOSA, A. D. FORTINO & P. POSADAS 1999. El arca de la biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- MUÑOZ-SABA, Y & J. SIMMONS. 2005. Conservación preventiva y causas del deterioro de las colecciones. In: Simmons, J. & Y Muñoz-Saba (eds). Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas. Universidad Nacional de Colombia. 286pp.
- PÁEZ, V., 2004.- El valor de las colecciones biológicas. Actualidades Biológicas. 26(81): 2 pp.
- PÉREZ, E., CASTILLO, E., SERPA, E., RODRIGUEZ, F., ANAYA, F., ESPINEL, Y.; GALVEZ, M. & GÓMEZ, E., 1998.- Manual para el cuidado de objetos culturales. Ministerio de Cultura. UNESCO. Colombia. 116 pp.
- REYES-CASTILLO, P. & H. BRAILOVSKY 1981. Mesa redonda: "Estado Actual de las Colecciones Entomológicas de México", presentación. Folia Entomológica Mexicana, 48: 113- 117.
- RZEDOWSKI, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México, D. F.
- SARUKHÁN, J. 1992. La coordinación de acciones en torno a la biodiversidad en México: una propuesta de prioridad nacional. En: Sarukhán, J. & R. Dirzo (comps.). México ante los retos de la biodiversidad. CONABIO, México, D. F. pp. 291-299.
- SIMMONS, J. E., 2002.- Herpetological collecting and collections management. Revised edition. Society for the study of amphibians and reptiles. Herpetological (Kansas). Circular No. 31.

SIMMONS, J. & Y. MUÑOZ-SABA. 2005. Conservación preventiva y causas del deterioro de las colecciones. In: Simmons, J. & Y Muñoz-Saba (eds). Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas. Universidad Nacional de Colombia. 286pp.

STEYSKAL, G. C., W. L. MURPHY & E. M. HOOVER (Eds.) 1986. Insects and mites: Techniques for collection and preservation. U. S. Department of Agricultura, Miscellaneous Publication No. 1443.

STUNTZ, S., C. ZIEGLER, U. SIMONS & G. ZOTZ 2002. Diversity and structure of the arthropod fauna within three canopy epiphyte species in central Panama. *Journal of Tropical Ecology*, 18: 161-176.

VAILLANT. C. M. & N. VALENTIN., 1996.- Principios básicos de la conservación documental y causas de su deterioro. 1ª edición. Editorial Ministerio de la Educación y Cultura. Madrid, España. 158 pp.

WEEKS, R. D. & N. E. MCINTYRE 1997. A comparison of live versus kill pitfall trapping techniques using various killing agents. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 82: 267- 273.

WILSON, E. O. 1992. *The diversity of life*. W. W. Norton & Company. New York. London.

WHEELER, T. A., HUBER, J. T. & CURRIE, C., 2001.- Douglas label data standars for terrestrial arthropods. Biological Survey of Canada (terrestrial Arthropods) Commission biologique du Canada. Document Series No. 8. 20 pp.

YANOVIK, S., N. M. NADKARNI & J. C. GERING 2003. Arthropods in epiphytes: a diversity component that is not effectively sampled by canopy fogging. *Biodiversity and Conservation*, 12: 731-741.

ZARAGOZA, S. 1999. Eugenio Dugés: Un precursor de la entomología en México. *Dugesiana*