

Manual revisado para colecta y herborización de especies de plantas cubanas.

Revised Manual to collecting and herborization of cuban plant species.

Enrique González Pendás¹, Vidal Pérez Hernández¹, Zenia Acosta Ramos¹, Ana D. Vento¹, Niuris Varela¹, Abdel Jover², Raúl Verdecia³.

¹.- *Jardín Botánico de Pinar del Río.: Km 2½ Camino al Hoyo Guamá*

².- *Universidad de Oriente: Ave. Patricio Lumumba Crucero*

³.- *Jardín Botánico de Las Tunas.: Indalecio Días # 3 % F. Cruz y calle 77, Reparto Velásquez, Tunas, las Tunas.*

Fecha de recepción: 10 de abril de 2014

Fecha de aceptación: 21 de marzo de 2015

RESUMEN. Esta propuesta surge como una idea para ayudar a jóvenes profesionales que comienzan a trabajar en un Herbario, la mayoría de las veces sin la supervisión de alguna persona calificada para enseñarle las principales técnicas para manejar una colección de este tipo. Aquí podrán encontrar información básica para el trabajo de campo así como especificaciones importantes acerca de los grupos especiales de plantas y el mantenimiento de las colecciones.

Palabras Claves: Herbario, Colecciones Botánicas, Manual.

ABSTRACT. This proposal merges as an idea to help young professionals who start his work in a herbarium the most of times without the supervision of any qualified person capable of teaching at least the principal techniques to manage a herbarium collection. Here you can find basic information for field working as well as the important specifications for the special groups of plants and the management the collection.

Key Words: Herbarium, Botanical Collection, Manual.

INTRODUCCIÓN

Un herbario es una colección de ejemplares botánicos secos, organizados bajo un sistema determinado y almacenados bajo condiciones ambientales, preferiblemente controladas para su conservación perpetua. Las formas más comunes de organizarlo consisten en un orden filogenético y alfabético (Bridson & Forman 1992). El tamaño del herbario depende del objetivo para el cual es creado: puede ser para contener especímenes a escala mundial, para acoger sólo especímenes de una región determinada o incluso para contener especies de ciertos grupos, por ejemplo: árboles, helechos, orquídeas, etc.

Antes del año 1500, los ejemplares se ordenaban en forma de libro. Un profesor de botánica de la Universidad de Bologna (Italia) empezó a secarlos bajo presión y montarlos en papel.

Esta nueva forma de guardarlos en gabinetes de madera o metal se utiliza hasta nuestros días (Bridson & Forman 1992).

El herbario sirve para distintos propósitos, como:

- Instrumento para catalogar la diversidad de plantas.
- Centro de referencia sobre información de plantas.
- Instrumento de educación, investigación y divulgación de la flora.
- Archivo histórico de la flora.
- Respaldo científico de la información generada en plantas.
- Propósitos culturales y sociales.

Uno de los papeles fundamentales del herbario es servir de medio para el desarrollo de las actividades taxonómicas, que buscan clasificar e identificar la diversidad de plantas, los herbarios se establecen por lo general en centros académicos de investigación, de conservación y protección, museos, institutos de ciencias y jardines botánicos. Las colecciones existentes en los Herbarios son en su mayor parte el resultado de las expediciones que se realizan en el campo con el propósito de recolectar material vegetal y estas obedecen fundamentalmente a la ejecución de proyectos de investigación de tipo ecológico y ambiental.

En nuestro País consideramos que es deficiente la información disponible que existe acerca del manejo de los herbarios y sus colecciones, por lo que a continuación ofrecemos esta propuesta esperando que sea útil para científicos, administradores de colecciones de plantas y aficionados a la botánica. Abarca desde la recolección de los especímenes en campo hasta formar parte de la colección.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Para la realización de este trabajo se tuvo en cuenta una profunda revisión bibliográfica sobre todo en páginas web de prestigiosas instituciones como el Royal Botanical Garden, Kew, United Kingdom, el Royal Ontario Museum, The society for the preservation of Natural History Collections en Canadá o el Consejo Nacional de la Flora de México, México D.F., Además se tuvieron en cuenta las enseñanzas del Dr. Armando J. Urquiola Cruz, quien

aprovechaba cada expedición para el enriquecimiento del herbario del Jardín Botánico de Pinar del Río así como para la enseñanza de las diferentes técnicas de colecta y prensado, Además se han consultado algunos Botánicos Cubanos que han estudiado o estudian grupos de plantas con características especiales para su herborización, como resultado se ha logrado una compilación que todavía queda abierta a nuevas contribuciones y que busca ajustarse a las condiciones tanto naturales como sociales existentes en nuestro País.

RESULTADOS.

Toda expedición se debe planear cuidadosamente. Entre los aspectos que deben tenerse en cuenta están los siguientes:

- Lugar y área a muestrear.
- Época del año en que se va a hacer, se recomienda muestrear después del invierno, porque hay mayor floración y fructificación.
- Preparar el equipo de campo que debe constar de: Papel periódico, prensas de madera, navaja, Cartón corrugado (45 x 30 cm), cuchillo o machete, tijeras podadoras, bolsas de nylon pequeñas para guardar frutos por separado, saco o bolsas grandes y bolsas medianas para los ejemplares, libreta para toma de datos, mochila, lupa, lapiceros, lápiz, cámara fotográfica, binoculares, alimentos según la duración de la expedición y número de colectores.

Condiciones mínimas requeridas para establecer un Herbario:

- Local con temperaturas por debajo de 20 grados centígrados, en lugar seco con control de la humedad relativa (la ideal es entre 60 y 70 %), con espacio y áreas debidamente compartimentadas para al menos las principales actividades sistemáticas, con independencia de la colección central.
- Con buena cimentación, ventilación, alejado de sitios con peligro de fuegos.
- Evitar construcciones de madera o materiales prefabricados de doble pared.
- Las conexiones eléctricas deben instalarse dentro de tuberías aislantes
- Estantes o gabinetes metálicos, con cierre hermético.
- Personal para atender las colecciones, al menos un técnico, curador o especialista.

Organización y manejo de herbarios:

- Existen diferentes formas de organización de un herbario, por orden alfabético (que es la tendencia más actual).
- Ordenados por sistemas de clasificación (Cronquist, Takhtajan, Engler, etc.).
- Los géneros se ubican por orden alfabético dentro de las familias.
- Las especies por orden alfabético dentro de los géneros.
- Separando los ejemplares por familias, es fácil ubicarlos.
- Cada familia, género o especie, en dependencia de la cantidad de material que tenga, se coloca en camisetas de cartulina (42 x 64), posteriormente se ubican en los estantes o anaqueles.

Acrónimo de un herbario, su elección e importancia:

- Es el código de letras que sirve para identificar abreviadamente el herbario, ejemplo: Herbario Academia de Ciencias (HAC), Herbario Jardín Botánico Nacional (HAJB), Herbario Jardín Botánico de Cienfuegos (AJBC) y el Herbario Maximino Curbelo (HMC) del jardín Botánico de Las Tunas.
- Se elige por mutuo acuerdo entre la propuesta del Staff del herbario y la dirección del Index Herbariorum, de manera que no se repitan las siglas a nivel internacional.
- Su importancia radica en que es la forma más abreviada y rápida, para que cada herbario pueda citarse y reconocerse a nivel nacional e internacional

Curador/Conservador de herbario, su importancia: Curador: persona elegida o nombrada para cuidar, organizar y mantener una colección. Debe estar dotado de un gran conocimiento y experiencia en su trabajo.

Procedimientos para recolectar:

- El ejemplar que se escoge debe tener flores y frutos
- De cada árbol o planta se toman unas 3 muestras con estructuras reproductoras, dichas muestras se guardan en bolsas de nylon y se ordenan según el número que corresponda a los colectores, paralelamente en la libreta de notas se consignan fecha, lugar, el nombre vulgar del ejemplar si es posible, nombre científico o género, en caso de conocerse.

- Se hacen anotaciones fenológicas: si es árbol, arbusto o hierba, altura promedio, si tiene o no látex y color del mismo, composición de las hojas, agrupación de estambres, color de las flores, si son dialipétalas, forma de la corola, forma y color del fruto, en general, se anotan todas aquellos caracteres que pueden perderse en el secado.
- Las muestras que se recolectan pueden prensarse en el momento de ser cortadas o al llegar al campamento.
- A las 3 muestras presentes en cada bolsa les corresponde un mismo número, por tratarse de una misma planta.
- Al ubicar la muestra en el pliego de periódico, ésta debe quedar con 1 o 2 hojas por el envés; si la muestra es grande, se dobla en V, N o en W no en U, esto ocurre con especies latifoliadas y hojas compuestas.
- El material prensado se organiza en paquetes, cada paquete debidamente amarrado, se coloca dentro de una bolsa, si se pudiera fumigar sería idóneo.

Técnicas de colecta y secado para grupos especiales:

Musgos, hepáticas y líquenes:

Al recolectar la muestra, cada bolsa debe llevar material suficiente para 3 ejemplares de Herbario, preferiblemente con estructuras reproductoras (cápsulas, arquegonios, anteridios y apotecios según sea musgo, hepática o líquen).

Antes de embolsar, se debe eliminar la tierra; si se trata de musgo, hacer la anotación de si es acrocarpico o pleurocarpico.

Se debe tomar el dato del substrato (suelo, roca, corteza, acuático).

Debe utilizarse el cuchillo o espátula para retirar del substrato la muestra.

Algunos estudios especialmente para líquenes, requieren información sobre la clase de roca en la que se encuentran, por esa razón se debe recolectar muestra de las distintas rocas de la zona que sirven de substrato a los líquenes para su correspondiente clasificación geológica.

Licopodios y equisetos:

Se pueden recolectar en bolsas de nylon pequeñas, el ejemplar debe llevar los conos, el rizoma y raíces y al ser sometidas a secado se debe tener cuidado con los conos.

Helechos:

Se debe recolectar la planta completa, incluyendo los rizomas y la base de los frondes. En caso de ser muy grande la planta o de tamaño mediano, se corta una parte del rizoma con sus respectivas escamas incluyendo raíces y frondes con soros. Al montar el ejemplar en el pliego, deben quedar a la vista frondes con soros. Si son muy grandes los frondes, como en los helechos arborescentes (*Cyathea arborea* e.g.), se procede de manera similar como si fuera para palmas, fraccionando y numerando cada fragmento.

Plantas acuáticas

Algas de agua dulce:

Se introduce la muestra en bolsa de nylon o en un frasco, acompañado de un poco de agua del lugar, de tal manera que no quede muy apretada la muestra y evitar así que muera el alga.

Las algas unicelulares como las diatomeas, euglenas, etc. se colectan en grandes cantidades con redes de plancton.

Cuando se trata del secado y montaje de algas filamentosas, se colocan en una cubeta con agua hasta la mitad, seguidamente se desliza por debajo de las algas el pliego de cartulina donde se va a montar, poco a poco se va sacando la cartulina, con unas pinzas de punta fina ó un pincel, se van acomodando los filamentos. A continuación se coloca la cartulina sobre una tela de lana (fieltro), encima del ejemplar se coloca una hoja de papel secante o un pedazo de tela y encima ubique dos capas de algodón, de esta manera se continúa armando la prensa, colocando luego un objeto pesado sobre el material. Las secantes se deben cambiar unas tres veces durante dos días consecutivos por lo menos, teniendo presente que el primer cambio debe hacerse dos horas después de iniciado el proceso de secado.

Algas marinas:

Las algas marinas macroscópicas pueden pertenecer a los Phylum Chlorophyta (algas verdes), Ochrophyta (algas pardas) o Rhodophyta (algas rojas). Su belleza en el estado natural, adheridas a su correspondiente sustrato, se pierde en parte por la colecta, por esto se recomienda primero tomar fotos y filmar para tener una imagen real de las mismas en su propio hábitat. Además se debe anotar en el diario de campo, el sustrato, profundidad, distancia de la orilla y coloración pues son datos de importancia para la determinación. Es importante tratar de extraer el material con las estructuras de fijación.

Al iniciar la colecta se deben tener listas bolsas plásticas grandes y gruesas o en su defecto recipientes plásticos, una espátula o cuchillo y ligas para cerrar las bolsas, cada ejemplar o espécimen que se colecte, debe retirarse del sustrato con su respectivo órgano de fijación (rizoides), con la ayuda de una espátula o cuchillo, en ocasiones se requiere de un cincel para retirar las que se incrustan dentro de las rocas.

Las estructuras delicadas, sepárelas en bolsitas individuales con agua marina.

Cuando baja la marea es fácil hacer recolecta, aprovechando las algas que se han desprendido de su sustrato y son dejadas por las olas en la playa o también en ecosistemas de manglar, se facilita al quedar al descubierto, los neumatóforos a los que por lo regular se fijan varias especies de algas.

Con el fin de preservar las algas marinas para llevar al laboratorio o al herbario, se procede a llenar las bolsas de agua del mar hasta la mitad, con formol comercial del 40% hasta formar una solución del 3%

Aproximadamente (líquido preservativo). Se recomienda añadir un poco de bórax al preservativo para controlar la acidez. Alcohol al 70%. Para evitar el daño al ADN.

A continuación con una liga se asegura cada bolsa y se rotulan. Los ejemplares más pequeños se deben coleccionar en frasquitos. Las algas grandes se deben secar extendiéndolas a la sombra, dándoles la vuelta cada hora y antes de que se sequen por completo, se enrollan en un paquete

macizo para llevarlas al laboratorio. Antes de montarlas como ejemplar de herbario, se deben remojar en agua.

El material que está embolsado y en frascos, se guarda dentro de un recipiente grande, puede ser en cantinas de aluminio que se puedan tapar bien.

El material que se colecta debe pasar por el líquido preservativo para evitar el crecimiento de hongos.

Para impedir la formación de cristales por la retención de sales en los ejemplares, se recomienda no montarlos tan frescos y hacer lavado con agua dulce.

El material colectado debe durar varios días en el líquido preservativo para permitir una completa fijación de la solución, especialmente con aquellas especies que se dañan al ponerlas en contacto con agua dulce.

Para la preservación de especímenes pequeños y frágiles, se sacan de los frascos o bolsas, se lavan bien para retirar el exceso de formol. Si los ejemplares se van a montar en cartulina, se puede proceder como se indica para las plantas superiores; si se desea preservarlos en frascos, se conservan en formol para que estén disponibles para hacer micropreparados.

Las algas articuladas calcáreas no deben ser prensadas, ya que se desmoronan fácilmente. Se recomienda remojarlas por varios días o semanas en una solución de formol que contenga 10 - 40% de glicerina, ya que ésta retiene la flexibilidad de la genícula y previene la fragmentación.

Con las algas grandes para que conserven su flexibilidad y forma natural, se procede a preservarlas en formol y remojarlas en glicerina al 50% con un proceso de fenol por varios días; luego se cuelgan para su secado y montaje en cartulinas para la colección o se pueden enrollar para mantenerlas en bolsas de nylon disponibles para su estudio y disecciones.

Para el montaje de aquellas algas que no son calcáreas, se procede de la misma manera como se indica en el método para algas filamentosas de agua dulce.

En el caso de ejemplares muy carnosos, no se utiliza cartulina, se colocan directamente sobre tela, papel periódico o papel encerado en la prensa. Las muestras carnosas también se pueden someter a secado corrugado, como se procede para plantas superiores. Si los ejemplares se sacan antes de que estén secos, se arrugan. Cuando se conserva alguna porción del espécimen guardado en un frasco con líquido preservativo, este dato se indica en la etiqueta que va en la cartulina sobre la cual está el ejemplar.

Los ejemplares preservados en solución diluida de formol, se pueden conservar varios años en buenas condiciones, no obstante se aconseja el uso de alcohol etílico del 70% para llenar los frascos anualmente. Deben estar protegidos de la luz. Poner en frascos ámbar, pues son mejores ya que protegen el material de la luz.

Para guardar las especies calcáreas y crustáceas que se adhieren a las rocas y conchas se deben montar en láminas de cartón para incluirlas en el herbario.

Para los ejemplares pequeños se recomienda hacer sobres que a su vez se adhieren a la cartulina que se depositará en el Herbario. En caso de tener estructuras muy pequeñas, estas se colocan en portaobjetos como micropreparados que se conservan en estuches debidamente rotulados y a su vez se hace la referencia en la etiqueta del ejemplar. Según Jover A. (2010) Com. pers.

Para la preparación de especímenes de algunas plantas acuáticas suspendidas o flotantes frágiles (como *Najas*, *Ceratophyllum*, etc.), una práctica que resulta muy efectiva es extender el periódico e introducirlo debajo del agua, luego levantarlo asegurando que las plantas queden sobre el periódico. Esto permite una adecuada presentación y distribución de las plantas sobre el periódico, si la planta quedara adherida a este después se puede recortar sobre el margen de la muestra seca y pegarlo a la cartulina donde finalmente se va a montar, también se puede hacer sumergiendo cartulina encerada y dejar preparado el material para etiquetar, otra práctica es utilizar recipientes hondos y amplios para recoger las plantas junto con el agua directamente del medio acuático donde crecen, llevarlas al laboratorio y realizar la práctica antes descrita.

Cactus y suculentas

Cactáceas:

Si se trata de cladodios o artículos cilíndricos, estos deberán ser cortados a la mitad longitudinalmente y en plano de mayor extensión. Cada mitad deberá ser raspada, con una espátula o cuchara para eliminar la mayor parte del parénquima, pero sin llegar a la epidermis. Las muestras que representan porciones mediales, no deben sobrepasar los 20 mm de grosor y no se les extrae el parénquima.

Las muestras que son solo de costillas o bases de tallos, se les raspa el exceso de parénquima. Si se trata de plantas globosas, si son pequeñas se cortan a la mitad y se raspan, si se cuenta con dos ejemplares uno debe prepararse mediante corte transversal de la zona apical de unos 2 – 3 cm de grosor y una porción basal más delgada. Cuando en el corte apical, el ápice no es muy hundido, debe eliminarse parte del parénquima.

Las flores deben ser cortadas a la mitad siguiendo el plano de simetría y cuidando que una parte contenga el estilo y el estigma.

El fruto, excepto cuando es claviforme y pequeño, debe ser cortado a la mitad y eliminada la pulpa, se deben guardar algunas semillas.

Cactáceas con hojas (*Pereskia*), se debe recolectar un fragmento de una rama terminal con hojas, flores (usar soluciones preservadoras) y frutos, de unos 15 - 20 cm de longitud, deberá tomarse una muestra de la corteza basal del tronco que contenga una o dos areolas.

Cactáceas multiarticuladas (*Opuntia*, *Nopalea*, *Consolea*), con un cuchillo cortar un cladodio o "penca" con flores y frutos, con ayuda de una pinza de modo que se pueda cortar una porción del cladodio anterior. Recolectar también un cladodio joven debido a la presencia de hojas rudimentarias (usar bolsas de papel).

Cactáceas con tallos cilíndricos, articulados, simples o ramificados (*Pilosocereus*, *Acanthocereus*, etc.), cortar una porción apical con flores y frutos de unos 15 – 20 cm de

longitud, una porción medial mediante un corte transversal de unos 30 mm de espesor y una porción basal mediante corte longitudinal de unos 15 – 20 cm que contenga tres costillas.

Cactáceas de tallos globosos (*Melocactus*, *Mammillaria*, etc), se colecta la planta completa, si es posible dos ejemplares.

Cactáceas epífitas o trepadoras con filocladios (*Leptocereus*, *Selenicereus*, *Epiphyllum*, etc.), Tomar un filocladio maduro completo desde su base.

Agavaceas:

Las hojas de agaváceas cuando no son muy suculentas, bastará doblarlas del tamaño adecuado. En el caso de que sean muy suculentas, deben prepararse de la siguiente forma:

Las hojas deberán ser rebanadas dejando el haz intacto con una capa de tejido parenquimatoso, si la hoja es muy ancha, se deberá cortar una de las aristas de modo que la muestra solo sea el margen de la hoja, con sus dientes o agujones laterales y la púa apical. En algunos casos es necesario preparar otra muestra con delgados cortes transversales de la parte basal y medial de la hoja. Los escapos deberán ser cortados y raspados.

Desprender una hoja completa incluyendo la base, generalmente adherida al tallo o bien cortarla lo más cercano al tallo. Cortar una rodaja basal del escapo que contenga una bráctea. Si la inflorescencia es en espiga o racimo tomar un corte basal que contenga flores y frutos y la porción apical. Si hay frutos maduros tomar muestras.

Si las flores crecen en panículas se deben cortar fragmentos de las ramificaciones con flores frescas y otros con frutos en formación, tomar muestras de frutos maduros y semillas.

Si la inflorescencia lo permite, tomarla completa.

Si la planta es caulescente, tomar muestras del cáudex que muestre su corteza.

Si se trata de una planta dioica, recolectar ejemplares de ambos sexos.

Estas indicaciones son válidas para Bromeliáceas terrestres.

Además se puede tener en cuenta si las condiciones lo permiten que luego de la recolección, y antes del secado el exceso de humedad de los ejemplares se puede eliminar sumergiendo los ejemplares en agua hirviendo unos minutos y luego sumergirlas en alcohol de 2 a 5 minutos. Escurrir bien antes del prensado y secado. Este procedimiento es efectivo para Portulacáceas, Euforbiáceas, Peperomias o cualquier ejemplar que tienda a desfoliarse o demore mucho en secarse. Según, Verdecia et al, 2010 Com. pers.

Palmas:

Se recomienda tomar una foto a toda la palma, seguidamente describir tamaño, forma y color del estípite, si va solo o acompañado, precisar la ubicación de la inflorescencia, si está entre las hojas, abajo o arriba de éstas, tamaño promedio, composición de las hojas, color, tamaño promedio, número de pinnulas a cada lado, forma, tamaño y color de los frutos maduros. Según Forero (1977), al prensar una hoja se mide la vaina, el peciolo, las pinnulas de cada lado y se consigna su disposición (si están en un solo plano o en varios planos, o en grupos).

Seguidamente se divide longitudinalmente la vaina y se corta una sección para estudiar escamas u otro tipo de indumento desde la base hasta el ápice. Cuando la vaina es grande, se puede dividir en varios fragmentos que quepan en un pliego de Herbario o en una caja para conservar en la colección. Después de medir el peciolo se registra la ausencia o presencia de escamas y el color de las mismas, se hace referencia a los pelos, espinas, forma de la superficie superior (plana, elevada o cóncava), luego se describe la superficie inferior (se recomienda hacer un diagrama del corte transversal en el cuaderno de notas de campo).

A continuación se mide el limbo foliar, se toman tres porciones, una de la base, otra de la parte media y la tercera del ápice, cuando las pinnas son muy largas (*Roystonea regia*), se corta la mayoría, dejando las bases para mostrar la disposición, dichos fragmentos se numeran. Si la hoja es palmeada (*Acoelorrhapha wrightii*) se le hace un corte alrededor, reservando una pequeña parte completa para doblar dejándola del tamaño de un ejemplar.

También se puede hacer un diagrama en el cuaderno de notas para luego fraccionar en secciones numeradas de acuerdo al diagrama.

Las brácteas se pueden fraccionar y hacer duplicados, también se presan algunas raquillas representativas de la base, el medio y el ápice. Las inflorescencias pueden cortarse longitudinalmente por la mitad y subdividirse si es necesario para incluir muestras en todos los pliegos.

Se debe coleccionar las flores estaminadas preferiblemente y frutos maduros, las flores se conservan en sobres de papel que se adhieren al pliego. Es posible conservar toda la hoja mediante el fraccionamiento y numeración de cada fragmento (a cada porción colocar una etiqueta escrita), todos los pliegos montados se guardan en secuencia en los estantes, el pliego No. 1 lleva la foto de todo el ejemplar.

Gramíneas:

En el caso de *Arthrostilidium (tibisí)* y otras bambusas se deben recolectar tanto las ramas con hojas así como los tallos con nudos, teniendo en cuenta que algunas gramíneas son bastante grandes para un pliego de herbario se debe proceder en algunos casos a hacer varios dobleces como se indica anteriormente en los procedimientos para recolectar (Fig.1).



Figura 1. Ejemplo de espécimen como muestra de Herbario para el caso de una gramínea.

Hongos macroscópicos:

Para efectuar las recolectas se recomienda llevar al campo: cajitas, frasquitos con tapa, bolsas de diversos tamaños, prensa en papel periódico, para algunas clases de hongos.

Al capturar el hongo, se debe tomar toda su parte basal y el estípote cuidando de no romperlo con ayuda de un cuchillo, navaja y en ocasiones de un hacha pequeña para retirarlos del substrato. Los hongos se deben colectar preferentemente en épocas de lluvias al comienzo, en la mitad y al final.

Los hongos que crecen en árboles, deben colectarse en la época seca. Es importante obtener todos los datos de desarrollo posibles. Antes de iniciar la preservación de los hongos, se recomienda mantener los especímenes fríos sin que se congelen.

Al regresar del campo se destapan los hongos carnosos que se traen en bolsas, cajitas o frascos, se colocan sobre una superficie seca y tibia o entre el horno-secador. Si los hongos se han sometido a prensado, se deben pasar por el horno secador máximo 24 horas.

Si las circunstancias lo permiten, el secado puede hacerse simplemente exponiendo directamente al sol los hongos, o sobre una estufa con baja intensidad de calor. También se puede evitar el prensado y más bien conservarlos en líquidos fijadores FAA (Formol, ácido acético y alcohol) y formol al 10%, lo cual permite conservar la forma pero se pierde el color y con el tiempo se desintegran, es importante tener en cuenta que el uso del formol acarrea la destrucción interna de los tejidos del hongo.

Cuando los hongos son de tipo leñoso, basta con secarlos, fumigarlos y ubicarlos en la colección, en sobres con los respectivos datos taxonómicos y de campo. Cuando el substrato de un hongo es otro vegetal, se recomienda retirarlo lo máximo posible previa anotación del nombre del substrato, ya que el secado de éste puede ser más difícil que el del mismo hongo.

Plantas con flores frágiles:

Cuando los grupos de plantas tienen flores muy frágiles o suculentas (como Orchidaceae, Convolvulaceae, algunas plantas acuáticas, etc.), se requiere cubrirlas con láminas de papel encerado para que éstas no se adhieran al periódico durante el proceso de secado.

Para la preparación de especímenes de algunas plantas acuáticas suspendidas o flotantes frágiles (como *Utricularia foliosa* L., *Ceratophyllum demersum* Klein. ex Cham., etc.), una práctica que resulta muy efectiva es extender el periódico e introducirlo debajo del agua, luego levantarlo asegurando que las plantas queden sobre el periódico. Esto permite una adecuada presentación y distribución de las plantas sobre el periódico, si la planta quedara adherida a este después se puede recortar sobre el margen de la muestra seca y pegarlo a la cartulina donde finalmente se va a montar, también se puede hacer sumergiendo cartulina encerada y dejar preparado el material para etiquetar, otra práctica es utilizar recipientes hondos y amplios para recoger las plantas junto con el agua directamente del medio acuático donde crecen, llevarlas al laboratorio y realizar la práctica antes descrita. Urquiola, A.J. (com. pers.)

Secado:

El material preservado en bolsas plásticas no debería permanecer por más de un mes; sin embargo, está comprobado que puede mantenerse bajo condiciones adecuadas hasta por tres meses.

Al momento de secar el material, una preselección facilitaría este proceso. Algunos grupos de plantas secan mejor cuando se usan cartones, dado que el secado es relativamente más lento y de alguna manera da mayor protección que empleando la combinación de láminas de papel secante y de aluminio. Estos grupos son aquellas plantas que no contienen mucha humedad o su follaje es relativamente delgado, como, Commelinaceae, Cyperaceae, Melastomataceae, Poaceae, etc.

Emplear la combinación de láminas de papel secante y láminas de aluminio es de gran utilidad para secar material relativamente grueso o con mucha humedad, como Araceae, Bromeliaceae, algunas Clusiaceae.

El secado se puede realizar al sol, cerca de una fuente de calor o en estufa de campo o eléctrica, el calor debe estar entre 50 – 60 grados centígrados. Los paquetes o prensas se deben revisar diariamente o cada dos días, para cambiar el papel húmedo y lograr un buen secado. Cuando no hay posibilidad de secar al sol o no hay una fuente de calor cercana, se pueden introducir los paquetes en bolsas de nylon y saturarlos en alcohol comercial clase a ó b, o formol, cerrándolas después, hasta tener donde secar. Las flores y frutos carnosos pueden conservarse en frascos con alcohol (70%) o solución AFA (Alcohol, Ácido Acético y Formol en partes iguales).

Fumigación:

Después del proceso de secado se recomienda someter las muestras a un proceso de fumigación o congelación para liberarlas de insectos y hongos antes de continuar con los procesos de determinación y montaje.

Toda colección debe fumigarse (contra insectos y hongos) al menos una vez al año aún cuando las condiciones de cuarentena y control de temperatura y humedad sean las mejores. Algunas prácticas recomendadas incluyen: congelar los ejemplares infectados o propensos a infección por insectos u hongos. En algunos herbarios las muestras son desmontadas y limpiadas cuando se detectan insectos u hongos.

El tipo de insecticida debe ser preferiblemente biodegradable, no usar los que contienen bromuro de metilo –resultan peligrosos para el personal y el medio ambiente, además hay que esperar para reingresar al área fumigada.

Determinación:

Se entiende como determinación al proceso de la confirmación de nombres científicos existentes para determinadas especies, que se asignan al material recolectado en campo. En general, se refiere a la asignación del nombre científico completo. La determinación del material recolectado se puede dar en diversos momentos, desde la recolección en campo hasta antes o después de la generación de las etiquetas, pero es recomendable que se resuelvan las determinaciones antes de imprimir las etiquetas.

Imprimir etiquetas con la información taxonómica completa (familia, género y especie) evita tener que elaborar posteriormente pequeñas etiquetas de revisión.

La determinación es una fase que se debe hacer con un rigor científico, por lo que se requiere recurrir con paciencia y dedicación a herramientas de apoyo (la literatura apropiada, el estudio y la comparación cuidadosa del material de referencia o existente en el herbario).

La determinación del material se lleva a cabo de varias formas:

1. Determinaciones hechas por un especialista o botánico.
2. Mediante la utilización de claves dicotómicas o analíticas. Éstas son una serie de enunciados que, descartando o incluyendo características morfológicas, permiten a la persona llegar al nombre de la especie. Según, Font Quer. (2000), es el medio empleado para facilitar la determinación de las diversas entidades de un sistema vegetal, familias, géneros y especies, usando proposiciones contradictorias.
3. Con el trabajo de comparación entre especímenes existentes en una colección de herbario.
4. Una herramienta de actualidad, que ha demostrado resultados excelentes, es el uso de imágenes digitales, provenientes de fotografías de plantas vivas en campo o de especímenes de herbario escaneados. Una vez tomadas las imágenes, se envían para su determinación.

Una determinación confiable y responsable lleva la combinación de varias de estas formas. Para una persona interesada en el desarrollo de capacidades y conocimientos de botánica o manejo de la flora de una región o país, resulta de gran beneficio personal utilizar con más frecuencia las formas 2 y 3. En el caso particular de las claves dicotómicas, debemos recordar que su función es guiar el proceso de determinación, presentando la información diagnóstica en un formato resumido con una terminología a veces compleja. Las claves se encuentran por lo general en floras o trabajos monográficos. Éstas presentan una información descriptiva de las especies que es indispensable leer y estudiar.

- ✓ La determinación debe constar de nombre de la planta y nombre del determinador así como está el caso de la revisión del material que debe seguir el mismo patrón agregando la fecha en que se hizo la misma. Establecer el significado de una determinación es –en el mejor de los casos– un ejercicio de conjetura sobre la base de asunciones y conocimiento implícito. Este es un obstáculo que lastra la utilidad de las colecciones, por tanto este es un tema a tener en cuenta y se necesitara tener información explícita sobre el mismo. Quien hizo la identificación
- ✓ Cuando
 - Fiabilidad
 - Precisión (calificadores de la identificación)
 - Exactitud (⇒ referencia a un marco taxonómico)

Información de la Etiqueta:

Las etiquetas deben constar de la siguiente información:

- Taxonómica (Hasta donde llegue la determinación)
- Hábitat, Localidad y Distribución.
- Personal que participó en la recolección.
- Fenología.
- Fecha de recolección.
- Georreferenciación (Teniendo cuidado con el formato de las coordenadas y el Datum).
- Determinador.
- No. De serie.
- Serie.
- Algunos datos lábiles que se consideren importantes en el caso que se hayan recogido.

Es importante tener en cuenta que las correcciones se hacen añadiendo información no reemplazándola.

Pasos para un buen montaje:

1. Pegar la etiqueta antes de la muestra, fijarla en la esquina inferior derecha de la lámina.

2. Es recomendable colocar primero el espécimen sin pegamento sobre la lámina para calibrar su posición.
3. Es de gran importancia asegurarse de que las plantas o sus partes muestren el haz y envés de las hojas.
4. Aplique el pegamento con moderación, estableciendo puntos de fijación en la periferia e interior de la muestra, preferentemente sobre estructuras gruesas, como los tallos, o donde la muestra tiene mayor contacto con la lámina. El exceso del mismo da mal aspecto y las estructuras se quiebran con facilidad cuando este se seca.
5. Una vez el espécimen está pegado sobre la lámina, refuerce con esparadrapo aquellas estructuras más gruesas.
6. Utilizar pesas sobre las muestras para facilitar el pegado y para que las estructuras permanezcan aplanadas y no se levanten.
7. Recorte las partes que se salen de la lámina

Colecciones Anexas

Colecciones de flores:

Paralelamente a la recolección y preparación de especímenes, es común almacenar o preservar en alcohol algunas flores, frutos, etc., para facilitar la fase de disección, reconocimiento y descripción de sus partes. Esta práctica es además de mucha importancia cuando se quiere preparar ilustraciones de las partes.

La preservación se puede hacer de varias formas. Por ejemplo: agregar en un frasco que se ajuste al tamaño de las flores una mezcla de alcohol al 70% y agua. También se puede preservar las flores, especialmente orquídeas, en papel higiénico, esto las preserva perfectamente y ayuda a mantener los colores.

Para rotular las flores o partes en los frascos, se introduce previamente una etiqueta dentro del frasco con el nombre del recolector y número de colección (la información debe ser escrita con tinta china o lápiz). Externamente, sobre la tapa o en un costado del recipiente, se fija otra etiqueta con la misma información. (Fig.2)



Figura 2. Ejemplo ilustrativo de una colección de flores.

Colecciones de frutos (Carpoteca):

Los frutos muy grandes que no pueden ser montados en una hoja de periódico separarlos y asociarlos a la colección con una etiqueta que indique el recolector y número de colección, asegurándose que la etiqueta sea debidamente adherida. Después del proceso de secado podrá guardarse en una bolsa plástica con la respectiva etiqueta de la muestra y ubicarlos en la colección de frutos, que se encuentra normalmente en una caja de cartón o de madera, rotulada al final de la familia.

Colección de Maderas (Xiloteca): Es necesaria para conocer el valor científico y económico de las maderas existentes. Al mismo tiempo, sus muestras sirven como material de estudio para la xilatomía, propiedades físicas y mecánicas de la madera, durabilidad y conservación. La existencia de xilotecas tiene además aplicaciones prácticas inmediatas para todos los que necesitan hacer un análisis morfológico - visual de las maderas, como es el caso de tecnólogos, personal especializado y usuarios de la madera, así como en la industria y el comercio de esta materia prima. **(Fig. 3)**



Figura 3. Ejemplo ilustrativo de una colección de maderas.

Por modesta que sea una colección de maderas, cada una de sus muestras es un compendio o una monografía que encierra una vasta información, siendo de gran importancia en museos, escuelas y universidades, por su valor didáctico y docente.

Documentación digital:

La documentación digital ofrece un gran número de posibilidades, es más fácil de usar y ocupa menos recursos. Es más que una compilación y se convierte en una herramienta que todos querrán usar.

En el caso de Bases de datos que se vayan a hacer públicas hay algunos aspectos importantes como:

- Tener un Apéndice para Condiciones y Reservas de Uso
(Sobre todo para liberar responsabilidades en caso de errores)
- Tener una vía de retroalimentación(El usuario pueda reportar errores o comentarios)

- Como citar (tener un link que diga con claridad como citarla)

En el caso de Fototecas lo más importante es almacenar metadatos:

- Datos técnicos
- Datos de color
- Metadatos de contenido

Tanto para uno u otro caso es algo indispensable siempre tener una salva en varios lugares y actualizarlas periódicamente.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

Bridson, D & L. Forman. 1992. *The Herbarium Handbook*. Royal Botanical gardens, Kew, United Kingdom.

Metsger, D.A & S.C. Bayer (eds.). 1999. *Managing the Modern Herbarium: An Interdisciplinary Approach*. A joint Project by the society for the preservation of Natural History Collections & The Royal Ontario Museum, Elton-Wolf Publishing, Vancouver Canada.

Lot, A. & F. Chiang. (eds.). 1986. *Manual de Herbario: Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos*, Consejo Nacional de la Flora de México, México D.F.

Benavides R. C., A. Cascante M. y A. Ruiz B. 1996. *Herbario Nacional de Costa Rica: técnicas y manejo*. Museo Nacional de Costa Rica, Departamento de Historia Natural, Herbario Nacional. 1ra. ed., San José. 22 pp.

Mabberley, D. J. 1997. *The Plant-Book*. University Press, Cambridge. 858 pp.

Font Quer, P. 1982. *Diccionario de Botánica*. Editorial Labor, S. A., Barcelona. 1244 pp.

Presentaciones del Curso de Técnicas y Manejo Herbarios del IES.2015

Wikipedia 2012.