



El Manual Técnico Darwin para Jardines Botánicos



El Manual Técnico Darwin para Jardines Botánicos

Editado y Compilado por:
Etelka Leadlay y Jane Greene

Traducción al Español: Dr. Raúl E. Rivero,
Director of Environmental Education
The Marie Selby Botanical Gardens, Sarasota, Estados Unidos.

Botanic Garden Conservation International
Londres, Reino Unido, 2000

Diseño:
John Morgan

ISBN 0 9520275 8 5

Contenidos

Prefacio

1	Técnicas de planeamiento y manejo	4
2	Diseño paisajista	11
3	Normativa de las colecciones	29
4	Manejo de las colecciones	43
5	Horticultura	55
6	Equipos y planta física	79
7	Registros de plantas para colecciones vivas	98
8	Interpretación	111
9	Entrenamiento para el personal del jardín botánico	121
10	Redes y apoyo	131
11	Financiando el jardín botánico	142
	Bibliografía general	151
	Direcciones	152

Méritos fotográficos:

Página 133, Brooklyn Botanic Garden, Estados Unidos;
página 61, 93, Fiona Dennis; página 57, Gennady Firsov;
página 7, Sir Harold Hillier Gardens & Arboretum,
Hampshire, Reino Unido; página 86, 88, David Kershaw;
página 130, M.M. Grishko Cental Botanical Garden,
Kiev, Ucrania; página 118, Loïc Ruellan; página 91, 92,
Tropical Botanic Garden and Research Institute, Kerala,
India; página 72, Andrew Vovides; página 92, Vumba
Botanical Garden, Zimbabwe; página 8, 20, 30, 31, 32,
37, 44, 45, 47, 63, 76, 96, 97, 99, 100, 112, 116, 140, 144,
145, 147, Peter Wyse Jackson.

Prefacio

El objetivo principal de este manual es producir claramente, en forma concisa, una guía técnica para el manejo de los jardines botánicos. Para incrementar el valor científico, conservacionista, y educacional de las colecciones vivas en los jardines botánicos del mundo entero. Este es un material de referencia en **La estrategia de los jardines botánicos para la conservación** (1989), y las normas de publicación producidas por Botanic Gardens Conservation International, tales como **Manual CITES para Jardines Botánicos** (1994), **A Handbook for Botanic Gardens on the Reintroduction of Plants to the Wild** (1995), y **A Handbook for Botanic Gardens on Plant Conservation in Botanic Gardens** (en imprenta).

El personal que trabaja en jardines botánicos a menudo tiene diferente tipo de preparación, por esta razón cada capítulo tendrá un pequeño conocimiento acerca de los diferentes temas para cada lector. Este manual representa un intento para agrupar los diferentes tipos de conocimientos, tanto de teoría y práctica, en el manejo de un jardín botánico para que las decisiones puedan ser hechas por aquellos que están directamente envueltos con jardines botánicos en todas las partes del mundo.

Una gran cantidad de personas ha estado participando en la producción de este manual. Los capítulos han sido preparados por una serie de autores con mucha experiencia. Información adicional fue obtenida a través de cuestionarios enviados a jardines botánicos y por muchas otras fuentes. Los capítulos fueron igualmente revisados exhaustivamente para asegurar que el manual pudiera ser de utilidad y de relevancia a tantos jardines botánicos como fuese posible al igual que reflejara la buena práctica en tales organizaciones. Se espera entonces que este manual sea ampliamente aceptado y utilizado para asistir a los entrenamientos del personal en muchas instituciones botánicas.

Estamos muy agradecidos a la iniciativa de la Fundación Darwin para la Supervivencia de las Especies por el apoyo económico para este manual y las siguientes personalidades por su importante contribución:

Noellia Alvarez, Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido; Ally Ashwell, Kirstenbosch National Botanical Garden, Sur Africa; Michael Avishai, Jerusalem Botanical Gardens, Israel; Anita Benbrook, Otari Native Botanic Garden, Nueva Zelanda; Don Blaxell, Sydney, Australia; D.L. Botha, Kirstenbosch National Botanic Garden, Sur Africa; David Bramwell, Jardín Botánico 'Viera y Clavijo', Islas Canarias, España; James Carter Queen Margaret College, Edinburgh, Reino Unido; Carrick Chambers, Sydney, Australia; Melany Chapin, National Tropical Botanical Garden, Hawaii, Estados Unidos; Judy Cheney Cambridge University Botanic Garden, Reino Unido; Colin Clubbe, Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido.; Jim Cone, Royal Tasmanian Botanical Gardens, Hobart, Australia; Blaise Cooke, London, Reino Unido; John Cortes, Gibraltar Botanical Gardens; James Cullen, Cambridge, Reino Unido; John Davey, Reino Unido; Seraphina Davey, Reino Unido; Fiona Dennis, BGCI, Reino Unido; Juan de Dios Muñoz, Jardín Botánico Oro Verde, Paraná, Argentina; Monica de Navarro, Fundación Botánica de los Andes, Quito, Ecuador; Ian Darwin Edwards, Royal Botanic Garden, Edinburgh, Reino Unido; Miguel Elechosa, Jardín Botánico 'Arturo E. Ragonese', Buenos Aires, Argentina; Judith Evans Parker, Estados Unidos; Gennady Firsov, Botanic Gardens of the Komarov Botanical Institute, St. Petersburg, Russia; Mark

Flanagan, Savill Garden, Reino Unido; Julie Foster and colleagues, Australian National Botanic Gardens, Canberra, Australia; David Galbraith, Royal Botanical Gardens, Hamilton, Canadá; Juli Hadiah, Kebun Raya Bogor, Indonesia; Ole Hamann, Kobenhavns Universitets Botaniske Have, Denmark; He Shan-An, Nanjing Botanic Garden Mem. Sun Yat-Sen, China; Esteban Hernández Bermejo, Jardín Botánico de Córdoba, Córdoba, España; Christopher Hobson, Reino Unido; Maryke Hönig, Kirstenbosch National Botanical Gardens, Sur Africa; Charles Hubbuch, Fairchild Tropical Garden, Miami, Estados Unidos; Feng Huiling, Fairy Lake Botanic Garden Shenzhen, China; David Hunt, Dorset, Reino Unido; Ailene Isaf, BGCI, Reino Unido; Andy Jackson, Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido; Michael Kristiansen, Estados Unidos; Victor Kuzevanov, Botanic Garden of Irkutsk State University, Russia; Edelmira Linares Mazari, Universidad Nacional Autónoma de México, México; Carmen López Jiménez, Jardín Botánico de Córdoba, España; Jo Lopez-Real Wye College, Reino Unido; Antonio López-Quintana, Universidad del País Vasco, Bilbao, España; Enriqueta Martín-Consuegra, Jardín Botánico de Córdoba, España; Paul Matthew, Glasgow Botanic Gardens, Reino Unido; Li Mei, Nanjing Botanic Garden Mem. Sun Yat-Sen, China; Sue Minter, Chelsea Physic Garden, Reino Unido; Ana Maria Molina, Jardín Botánico 'Arturo E. Ragonese', Buenos Aires, Argentina; Peter Morris, Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido; Elisha Murimba, Vumba Botanical Garden, Zimbabwe; Patrick Muthoka, National Museums of Kenya, Nairobi, Kenya; Joaquín Navarrete Navarro, Jardín Botánico de Córdoba, España; Jennifer Ng, Singapore Botanic Gardens; L.G. Nkoloma National Herbarium & Botanic Garden of Malawi, Zomba, Malawi; Mike Oates, Botanic Gardens of Wellington, Nueva Zelanda; Peter Olin, Minnesota Landscape Arboretum, Chanhassen, Estados Unidos; Ian Oliver, Karoo National Botanical Gardens, Sur Africa; George Owusu-Afriyie, Aburi Botanic Gardens, Ghana; Benard Payne, Hampshire, Reino Unido; Miguel Angel Perez Farrera, Instituto de Historia Natural de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Mexico; Fiona Powrie, Kirstenbosch National Botanical Garden, Sur Africa; David Rae, Royal Botanic Garden, Edinburgh, Reino Unido; Maricela Rodríguez Acosta, Jardín Botánico 'Louise Wardle de Camacho', México; Loïc Ruellan, Conservatoire Botanique National de Brest, Francia; Tania Sampaio Pereira, Jardim Botánico do Rio de Janeiro, Brasil; Marcela Sanchez, Jardín Botánico 'Arturo E. Ragonese', Buenos Aires, Argentina; Andrew Smith, Royal Tasmanian Botanical Gardens, Hobart, Australia; Sukendar, Kebun Raya Bogor, Indonesia; Tan Puay Yok, Singapore Botanic Gardens; Frank Telewski, W.J. Beal Botanical Garden and Campus Woody Plant Collection, East Lansing, Estados Unidos; Jacob Thomas, Tropical Botanic Garden and Research Institute, Kerala, India; Walden R. Valen, Strybing Arboretum and Botanical Gardens, San Francisco, Estados Unidos; Bert van den Wollenberg, BGCI & Utrecht University Botanic Garden, Holanda; Andrew Vovides, Jardín Botánico "Francisco Xavier Clavijero", Xalapa, México; Ghislaine Walker, Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido; Timothy Walker, Oxford University Botanic Garden, Reino Unido; Susan Wallace-Olson, Florida, Estados Unidos; Kerry Walter, Royal Botanic Garden, Edinburgh, Reino Unido; Julia Willison, BGCI, Reino Unido; John Winter, Kirstenbosch National Botanical Garden, Sur Africa; Maureen Wolfson, Pretoria National Botanical Garden, Sur Africa; Diane Wyse Jackson, BGCI, Reino Unido; Peter Wyse Jackson, BGCI.

1. Técnicas de planeamiento y manejo

Introducción

Los jardines botánicos en todo el mundo han tenido que afrontar pruebas muy severas y retos. Estos tuvieron que ser afrontados con coraje y optimismo para poder mantenerse, o en muchos casos inclusive, sobrevivir.

Algunos jardines debieron tomar acciones para:

- mantener o iniciar apoyo para organizaciones y actividades, y en muchos casos superar condiciones inadecuadas de financiamiento y recursos;
- incrementar la conciencia del público para que éste entienda el papel transcendental de los jardines botánicos como un recurso para la conservación de plantas raras y amenazadas;
- incrementar la conciencia del público para que entienda la importancia de las plantas para muchos otros usos, incluyendo aquellos de beneficio medicinal y económico;
- apoyar a la conservación de la biodiversidad y proteger los ambientes del planeta.

Un jardín botánico exitoso que tenga claramente definida su misión y función puede realmente tener un impacto muy dinámico en todo el público que lo visita, en personajes políticos de todos los niveles, en personal que trabaja en instituciones financieras públicas y privadas, y hacer que estas personas se conviertan en entes interesados en apoyar el trabajo vital de los jardines botánicos.

No hay una única forma y correcta manera para desarrollar un plan general de un jardín botánico. Cada jardín botánico es muy particular. Pero hay muchas técnicas que pudieran ser de utilidad y mecanismos que pudieran asegurar que la visión de aquellos que están participando en el desarrollo del jardín botánico, permitiéndoles que alcancen acciones prácticas y planes ejecutables. Este capítulo tiene como finalidad considerar algunas de estas herramientas para la planificación y que son fundamentales para aquellas personas que están en el proceso de desarrollar jardines botánicos, tomando como ejemplo las técnicas de manejo y planeamiento usadas en otros jardines alrededor del mundo.

1. Propósito o misión del jardín

Un buen comienzo en el desarrollo general o en el plan a largo plazo de un jardín botánico consiste en preparar y aprobar el propósito central de cual va a ser la misión del jardín. Esta misión lo ayudará a identificar con claridad lo que quiere lograr en su jardín, destacando el

propósito fundamental la institución. Este propósito debería ser:

- preciso - preferiblemente no mayor a una página;
- conciso - que en forma breve establezca el propósito o propósitos especiales, la filosofía, y objetivos del jardín;
- comprensible - que sea fácil de entender por el personal, el público, y los agentes externos tales como aquellos que representan potenciales fuentes de apoyo económico.

A continuación veremos algunos ejemplos de misiones o propósitos de diferentes jardines botánicos.

El primer ejemplo es para la institución Sir Harold Hillier Gardens & Arboretum, Hampshire, Reino Unido, es breve pero claro, resaltando la naturaleza, el papel del jardín, y el de sus colecciones:

La misión institucional del Hillier Arboretum es promover el entendimiento y disfrute de un arboretum y desarrollar sus potenciales hortícolas, botánicas, estéticas, educacionales, y de conservación, así como establecer una colección completa de todas las plantas leñosas que puedan cultivarse en áreas templadas no protegidas.

Ejemplo del propósito institucional del National Memorial Arboretum, Staffordshire, Reino Unido, se concentra en definir una filosofía espiritual y meta:

El propósito del National Memorial Arboretum es que se establezca un Arboretum de suficiente tamaño e importancia que sirva como un símbolo nacional viviente de conmemoración y reconciliación de las generaciones afectadas por las guerras de este siglo y que sea un obsequio para las futuras generaciones que puedan recordarlo y disfrutarlo.

El Holden Arboretum, en Ohio, Estados Unidos, define claramente sus objetivos en una forma más detallada:

La misión de Holden Arboretum es promover el conocimiento y apreciación de las plantas para el disfrute personal, inspiración y recreación para la investigación científica, y para propósitos educativos y estéticos, mediante:

- el mantenimiento de colecciones bien documentadas de plantas leñosas y de otros especímenes botánicos vinculados a la zona climática del nordeste de Ohio;
- la adquisición, cultivo, y exhibición de plantas, tanto de valor comercial como de interés científico, y demostrar sus principios hortícolas;

- el estudio, manejo, y conservación del ambiente natural, incluyendo flora y fauna de las propiedades del Holden Arboretum; y
- la incorporación de la investigación hortícola en la educación y en las actividades de servicio público que capacitan a otros ciudadanos hacer uso de este conocimiento requerido.

Otro ejemplo de propósito usado para el proyecto del Limbe Botanic Garden en Camerún es:

El establecerse como un centro regional para la conservación y utilización sostenida de la biodiversidad en la región ecuatorial del Africa Occidental.

El propósito del Jardín Kebun Raya Bogor, en Indonesia es:

coordinar e implementar acciones de conservación a través de la investigación y de la educación pública conservacionista.

Los propósitos deben ser tanto amplios como concisos. Estos deben ser el producto de la discusión que usualmente se deriva de la filosofía esencial y de la misión del jardín. La mayoría del personal, jefes de unidades o departamentos, miembros del consejo directivo del jardín, deben participar en la discusión que permita la identificación de la misión del jardín, de tal manera que el contenido de ésta misión no sea únicamente el emitido por las más altas autoridades de la institución. El recuadro 1 señala un método para desarrollar el propósito institucional.

Recuadro 1 Desarrollo del propósito o misión del jardín

En la parte central de este recuadro se define el tipo de empresa a la que usted pertenece / u organización en la que se encuentra.

En cada uno de los compartimientos de este cuadro escriba:

- ¿Cuál es la importancia?
- ¿Qué diferencia su organización de otras?
- ¿Qué no permitiría usted que ocurriese?

A partir de esta información dada señale con una frase que exprese los siguientes elementos esenciales. Trate de restringir su descripción en 50 palabras. Mejore la frase del propósito y permita que otros le hagan comentarios.

Colecciones de plantas <ul style="list-style-type: none"> • Las más importantes • Mantenerlas a todo costo • Protegerlas 	Personal <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades • Dedicación • Entrenamiento y estabilidad del personal 	Identidad <ul style="list-style-type: none"> • Multifascético • No es un parque de atracciones
Educación <ul style="list-style-type: none"> • Estamos en la comunidad para educar • Hemos enviado el mensaje a través de nuestros visitantes • Estamos trabajando con grupos escolares 	<ul style="list-style-type: none"> • un jardín botánico • contribuye a la conservación de la flora local • despierta conciencia / educa • realiza 'investigación' en su más amplio sentido • recauda dinero para cumplir con lo anterior 	Conservación <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo podemos hacerlo? • ¿Cómo podemos comunicárselo a la gente? • ¿Cómo podemos vincularnos con otras organizaciones que están trabajando en conservación?
Ciencia / Investigación <ul style="list-style-type: none"> • Observacional • Analítica • ¿Tenemos la infraestructura? • ¿Podemos trabajar en conjunto con otras instituciones? 	Colaboradores / Redes de Acción <ul style="list-style-type: none"> • ¿Con quienes trabajamos? • ¿De quienes dependemos? • ¿A quienes realmente queremos motivar? 	Financiamiento <ul style="list-style-type: none"> • ¿De dónde obtenemos las finanzas? • ¿Hay algún tipo de organización de la que se puede obtener dinero?

Este método fue desarrollado y el recuadro fue elaborado por L. Muir y C. Clubble (1998).

2. ¿Que es un plan estratégico?

Un plan estratégico es el proceso que nos permite visualizar a largo plazo hacia donde se dirige el jardín botánico, y establecer un plan que permita llegar a tal fin.

Es un proceso en el cual debe participar o contribuir cada persona que trabaja en el jardín. El compromiso y cooperación de cada uno de los que trabajan en el jardín es de vital importancia para el éxito de cualquier plan que se pretenda establecer. Hay varias maneras de asegurar esta participación.

Por ejemplo, en el Royal Botanic Gardens, Sydney, Australia, dieciséis de los jefes de departamento se ausentaron por tres días en un lugar determinado, donde tenían todas las comodidades, para trabajar en un plan preliminar y producir luego un plan corporativo. El plan que surgió de este proceso circuló por cada miembro del personal del jardín, de tal manera que se retroalimente y reciba comentarios por parte todos. Como resultado de este proceso, se elaboró una nueva copia preliminar que circuló de nuevo entre el personal para obtener sus comentarios.

Mientras que la formulación de la misión del jardín es el comienzo de proceso integral para elaborar un plan de la institución, este es por su propia naturaleza nada mas que una frase general que identifica su propósito. La misión del jardín necesita ser apoyado por otro documento mas detallado, que especifique las metas generales o los objetivos que se alcanzarán si el jardín cumple con su misión. Este segundo documento no debe exceder a una o dos páginas de largo, pero nuevamente, necesita ser muy claro y conciso.

Definiendo los objetivos

En general los objetivos de un jardín botánico deberían ser aquellos que han sido acordados por la institución, tal vez por su consejo directivo, o por los propietarios del jardín, o por un proceso consultivo el cual involucró a todo el personal del jardín botánico. No hay una forma única para definir los objetivos. Cada jardín necesita encontrar una manera de definir las metas que estén en concordancia con la organización en particular.

Los objetivos necesitan cumplir todos los aspectos de los propósitos del jardín botánico. Estos traducirían el propósito institucional y razones de existencia del jardín, en metas; lo que exactamente espera usted alcanzar.

Algunos de los ejemplos de objetivos en jardines botánicos son los siguientes:

Uno de los objetivos del Santa Barbara Botanic Garden, California, Estados Unidos es:
mantener y exhibir colecciones vivas de plantas nativas

de California y especies seleccionadas de plantas de otras regiones con climas Mediterráneos del mundo.

Uno de los objetivos de El National Botanic Institute, de Sur Africa, es:

desarrollar un plan activo de mercadeo y programas de promoción y comercialización, que aseguren recursos adecuados para sustentar las actividades.

En 1992, los objetivos corporativos del Royal Botanic Gardens, Sydney, Australia fueron:

- *Investigación: llevar a cabo programa botánico de calidad, de horticultura, y otras investigaciones, que se adapten a las normas aceptadas internacionalmente.*
- *Conservación y manejo de recursos: mantener y mejorar una colección diversa y bien documentada de plantas vivas, exhibidas en atractivas áreas hortícolas, y una amplia colección bien documentada de plantas preservadas.*
- *Interpretación, educación, e información: para promocionar conciencia en la comunidad y conocimiento de las plantas y la importancia de su conservación.*
- *Apoyo institucional: desarrollar, apoyar, y promocionar el papel del Royal Botanic Gardens como un centro de excelencia de la botánica y de la horticultura.*

Los objetivos del Kebun Raya Bogor, de Indonesia, son:

- *mantener y mejorar la diversidad y la documentación de las colecciones de plantas vivas exhibidas en áreas atractivas;*
- *promocionar los programas de investigación botánica y hortícola;*
- *incrementar la calidad de manejo a un nivel profesional;*
- *concientizar a la comunidad acerca del papel de las plantas en su bienestar y subsistencia, y del conocimiento práctico de la arquitectura paisajista;*
- *desarrollar el paisaje en la institución Kebun Raya con las más elevadas pautas.*

Análisis FODA

Una vez que se hayan definido los objetivos generales a largo plazo, es importante que el jardín botánico prepare un plan estratégico que gobierne el desarrollo de la institución y de sus actividades durante un período definido. Para confeccionar un plan estratégico se requiere identificar las necesidades del manejo, así como cualquier amenaza, oportunidades, fortalezas y debilidades, que el jardín botánico deba encarar para tratar de alcanzar sus metas. Esto puede realizarse utilizando lo que se ha llamado un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas). Es comúnmente aplicado como una técnica de entrenamiento en muchas de las empresas, instituciones, y organizaciones.

El utilizar tal análisis ayudará a cualquier jardín botánico a reconocer sus virtudes y debilidades, solidificar tales cualidades y considerar las debilidades, así mismo como resaltar las oportunidades y búsqueda de mecanismos que permitan eliminar cualquier amenaza o tomar acciones para evitarlas cuando sea conveniente.

Presentamos ejemplos de análisis FODA establecidos en la institución The Sir Harold Hillier Gardens y Arboretum, como parte de un proceso en la preparación e implementación de un nuevo plan maestro para el jardín.

Análisis FODA del Sir Harold Hillier Gardens y Arboretum.

Virtudes

1. El tamaño, importancia y diversidad de la colección de plantas.
2. Su reputación nacional e internacional.
3. La dedicación del personal a mejorar la reputación del Arboretum tanto localmente, nacionalmente e internacionalmente.
4. La relativa inmadurez de las colecciones (Los visitantes pueden asociarse con la edad de la planta).
5. Buen sistema de etiquetado de las plantas.
6. Los jardines son de fácil acceso desde la mayoría de las vías.
7. Lo atractivo de Jermyn's House (el principal edificio de administración en el Arboretum) y la atmósfera presente tanto en su interior como la que se encuentra a sus alrededores.
8. El Arboretum todavía se presenta como un proyecto no comercializado.
9. La existencia regular de recorridos guiados de forma gratuita y la introducción de talleres y eventos a lo largo del año.
10. El nombre Hillier es un nombre que la mayoría de los jardineros profesionales han oído y pueden asociarlo con ese lugar.

Debilidades

1. Poca orientación/recepción y bienvenida al entrar.
2. La circulación es deficiente al igual que lo es la condición de las vías circulantes.
3. No hay un sitio bien definido para pagar/control de entrada.
4. Hay una interpretación ineficaz en el Arboretum.
5. Por lo joven del Arboretum, es difícil motivar a la mayoría del público a que visite las áreas recién creadas o zonas poco desarrolladas, lo cual reduce la cantidad de espacio disponible para que el público visite.
6. La falta de colorido durante el verano.



Vista general de la institución Sir Harold Hillier Gardens & Arboretum, Reino Unido

7. Disparidad en los patrones de visitas y elevado número de éstos durante dos meses del año, i.e. Mayo y Octubre.
8. La parte más atractiva del Arboretum está a una distancia considerable del estacionamiento.
9. Los servicios de comida sólo son disponibles a aquellos visitantes del Jermyn's House lo cual crea problema para los visitantes que no puedan caminar largas distancias.
10. El uso de las vías del Jermyn's House por vehículos durante la semana.
11. Con un producto cambiante (una vez que el plan maestro comience a cambiar), las publicaciones quedarán rápidamente obsoletas.

Oportunidades

1. Las oportunidades aumentarán con la introducción de un plan maestro y la dotación de un centro de visitantes y ello hará que disminuya el número de debilidades mencionadas anteriormente.
Estas incluyen:
 - Mejoría en la bienvenida o entrada y/o en el estacionamiento;
 - El servicio de comidas a la entrada;
 - Oportunidades del uso de técnicas de interpretación a la entrada;
 - Mejoría en el sistema de senderos y circulación del público alrededor del Arboretum;
 - La dotación del Centro de Visitantes permitirá que se utilice más la instalación Jermyn's House para visitas;
 - La posible introducción computerizada de plantas en el Centro de Visitantes
2. Considerar la propagación de plantas comunes en el jardín y venderlas a los visitantes.
3. La habilidad de ofrecer "nuevas" atracciones dentro de los jardines lo cual permitiría aumentar el número de visitantes.
4. La compra de una propiedad adicional permitiría incrementar las colecciones para el disfrute de los visitantes.
5. Asociaciones verde/ambientales.

Amenazas

1. Que el Concejo del Condado Hampshire no pueda ser capaz de aportar el nivel actual de fondos.
2. La falta de capital para invertir en el financiamiento de futuros proyectos y con ello proyectar los jardines hacia el siglo XXI.
3. Que el Arboretum no sea capaz de seguir mejorando, y por consiguiente, no poder competir con otras instituciones similares.
4. Incapacidad de equilibrar los niveles máximos y mínimos de los visitantes en el jardín.
5. Un incremento en la popularidad de usar el día Domingo para ir de compras o disfrutar de otras actividades recreativas.

Luego de haber establecido la misión institucional y sus principales objetivos, ahora usted tendrá una clara visión del futuro a largo plazo. El análisis FODA le ayudará a identificar algunas de las normas y proyectos mas apropiados a ejecutar para alcanzar su propósito y objetivos.

Plan estratégico - plan a largo plazo (3-5 años)

Luego de establecer los objetivos, el jardín necesita planificar como van a ser alcanzados. Ese tipo de planes a largo plazo puede ser establecido como un plan estratégico. Este plan debería traducir las normas (como fueron definidos en los objetivos) en acciones realizables.

Los términos *plan corporativo*, *estrategia corporativa*, *plan estratégico corporativo* y *plan de manejo*, a menudo son usados arbitrariamente y muchas veces llegan a tener la misma connotación.

La mayoría de los planes estratégicos son generalmente preparados para cubrir un periodo de 3 a 5 años y deberían describir los programas que se necesitan incorporar para alcanzar los objetivos generales del jardín, tanto durante ese tiempo como en futuro.

El plan estratégico provee una estructura con la cual usted puede tratar con todos aquellos aspectos que fueron considerados en su análisis FODA. Este incorporará nuevas normas y proyectos que se requieran para fortalecer su jardín y su futuro desarrollo. El plan le ayudaría a proveer en forma coherente y lógica lo que se requiera para los planes futuros de su jardín. En el plan usted necesitará:

- Considerar todas las áreas de funcionamiento del jardín;
- Identificar los proyectos;
- Identificar y considerar costos;
- Identificar el periodo y la secuencia de ejecución del plan;
- Desarrollar un plan financiero que justifique y explique los niveles de gastos e ingresos, y señalar cómo las metas financieras serán alcanzadas. La creación de un plan financiero es una importante alternativa para desarrollar medidas reales y prácticas para alcanzar los objetivos de su jardín.

El plan estratégico probablemente necesitará ser dividido en diferentes programas y áreas de interés, por ejemplo, ciencias, colecciones, educación, y servicios corporativos. El aspecto ciencia podría incluir investigación en instalaciones tales como el herbario y la biblioteca. Las colecciones pudieran cubrir las colecciones vivas (por ejemplo, horticultura, diseños paisajistas y mantenimiento de los datos computarizados de plantas). El aspecto educativo pudiera cubrir servicios al visitante, exhibiciones, rotulación e interpretación y entrenamiento. Los servicios corporativos debieran cubrir finanzas, personal, recaudación de fondos, promoción, operaciones de ventas al detalle y publicaciones.

En un jardín botánico el plan estratégico debería proveer una estructura para el desarrollo de:

- El diseño paisajista del jardín (ver el capítulo de Diseño paisajista);
- Las colecciones (ver el capítulo de Normativa de las colecciones);

- Los programas educativos (ver el capítulo de Interpretación);
- Entrenamiento para el personal (ver el capítulo de Entrenamiento);
- El plan financiero incluiría:
 - Proyecciones financieras;
 - Metas de ingresos y egresos
 - Recaudación de fondos (ver capítulo de Financiado).



Programas de ejercicios semanales para el personal en la institución Kebun Raya Bogor, Indonesia

Por ejemplo, en la institución Kebun Raya, Indonesia, el plan estratégico cubriría cinco áreas diferentes: conservación, investigación, manejo, educación conservacionista, y desarrollo paisajista.

Los planes específicos para el manejo de las áreas paisajistas tendrían que:

- *implementar una alternativa creativa acorde a la burocracia gubernamental para alcanzar un manejo profesional efectivo;*
- *desarrollar e implementar alternativas de recursos humanos para el manejo;*
- *desarrollar e implementar un plan para los recursos humanos;*
- *desarrollar grupos de sección destinados a alcanzar varias metas;*
- *mejorar el flujo de la comunicación dentro del Kebun Raya;*
- *explorar y desarrollar financiamiento apropiado para el Kebun Raya;*
- *desarrollar actitudes cooperativas dentro del Kebun Raya y crear lazos cooperativos entre el Kebun Raya y otros jardines botánicos del mundo, agencias de conservación y compañías privadas;*
- *desarrollar actividades de relaciones públicas;*
- *desarrollar un espíritu de excelencia y de cooperación a todos los niveles del personal.*

Los planes globales fueron también hechos para cada una de las otras cuatro áreas.

Plan de negocios - un plan de acción (1 año)

Luego de haber definido su visión a largo plazo, especificado hacia donde se dirige la organización, y analizar la situación presente, un jardín botánico debe incorporar a corto plazo, un plan de acción mas detallado. Este podría ser llamado plan de acción, plan de negocios, o Plan Operativo Anual y Presupuesto (POAP); el usado no es importante. Este plan debe incorporar las acciones (basada en aquellos programas aprobados) que se requieren para alcanzar los objetivos y las metas a largo plazo. Es un documento de trabajo y probablemente necesita ser actualizado y revisado regularmente. Este plan tiene varias funciones, pero su gestión primordial es para:

- permitir que todo aquel que trabaja en el jardín botánico sepa lo que está sucediendo;
- permitir que cada miembro del personal sepa cual es su área de responsabilidad y cuales son los objetivos que el jardín espera lograr;
- permitir que el personal revise esos logros;
- asegurar que el financiamiento este distribuido en la forma más apropiada;
- identificar las necesidades de entrenamiento.

El plan de acción describirá las metas y las responsabilidades de cada sección dentro del jardín, por ejemplo, educación, horticultura, servicios de seguridad, y mercadeo. Dentro de cada una de estas secciones las responsabilidades y papeles del personal, miembros del consejo directivo, voluntarios, etc., necesitan ser plenamente identificados al igual que las necesidades de entrenamiento. Por ejemplo, si alguno de sus objetivos es el de computerizar el sistema de contabilidad, entonces puede ser que quien tenga la responsabilidad de mantener sus cuentas va a requerir entrenamiento en computación. La importancia de vincular el entrenamiento al plan estratégico es considerada en todos los aspectos en este manual (ver capítulo de Entrenamiento).

A pesar del hecho que cada serie de acciones dentro de un plan de acción sea diferente entre los diferentes jardines y es posible establecer ciertos criterios básicos comunes para todos ellos.

Por ejemplo la institución National Botanical Institute (NBI), Sur Africa, en su plan estratégico corporativo especifica que todos los planes de acción deben:

- *cubrir tópicos que se relacionen con la misión del NBI;*
- *preferir que las actividades puedan ser logradas adecuadamente con las capacidades del personal existente o con las habilidades que estos puedan adquirir a corto plazo;*
- *preferir que las actividades que permitan a sí mismo la aplicación de información moderna y el conocimiento de sistemas de manejo;*
- *vincularse con proyectos que representen excelentes posibilidades para la recaudación de fondos derivados de fuentes externas donde los recursos para este proyecto no estén actualmente disponibles.*

Vincular el personal con el plan estratégico

Las personas encargadas de cada unidad pueden desarrollar planes estratégicos y corporativos o cualquier tipo de plan que ellos quieran; pero al menos que haya una dedicación sólida por parte del personal, esos no podrán tener éxito. El personal necesita entender los planes y esto es tan importante que no puede dejarse para reuniones accidentales u ocasionales con el personal.

Miembros individuales del personal necesitan saber:

- su papel en la estrategia;
- qué se requiere de ellos;
- logros vitales y tareas asignadas;
- las metas acordadas a ser logradas;
- cómo su actuación será medida;
- que el mecanismo diagnóstico o revisión sea consistentemente aplicado en forma equitativa para todo el personal.

Esto puede ser alcanzado con la preparación de planes de actuación siguiendo discusiones regulares y redefiniendo los contenidos de esos planes. Estos son conocidos como diagnósticos de actuación con evaluaciones de personal, y una vez que se pongan en práctica, deberán ser realizados una vez al año. Un diagnóstico puede ser formal o informal dependiendo de los requerimientos específicos con las regulaciones de la institución.

Para que un diagnóstico de actuación sea exitoso debe contar con al menos tres grandes objetivos:

- Establecer los logros y deficiencias en la actuación del individuo;
- Establecer los retos futuros;
- Establecer las necesidades de desarrollo y entrenamiento del individuo.

Estas necesidades de entrenamiento son discutidas con más en detalle en el capítulo sobre Entrenamiento.

3. Contabilidad de las Finanzas

Un buen sistema para contabilizar las finanzas es aquel que mantiene correctamente y al día todos los datos de ingresos y de egresos en forma clara por aquellos personas que lo usan.

Los Directores y los jefes de departamento necesitan tener una buena información financiera para poder hacer un seguimiento y alcanzar las proyecciones y metas para el jardín. Es su responsabilidad el adjudicar los recursos necesarios para los varios departamentos y secciones, así como también medir la efectividad financiera. De esta manera pueden estas personas tomar acciones para solventar problemas en forma oportuna y evitar dificultades.

Es importante que el personal entienda los costos de operación, de nuevos proyectos, etc., especialmente si sus metas particulares de actuación responsabilidades y funciones individuales son debidamente medidas o diagnosticadas. Mediante un buen entrenamiento, dice una buena práctica empresarial, que las mejores decisiones son aquellas que se adquieren por el personal del menor nivel administrativo por aquellas que tienen que sufrir las consecuencias de las decisiones más directamente. El sentido de "propiedad" en áreas de trabajo incentivará el buen uso de los recursos al igual que promocionará la responsabilidad.

Los costos reales de áreas de operación pueden ser identificados por el uso de centros de costos. Centros de costos pueden ser establecidos para educación, horticultura, propagación, eventos, relaciones públicas y administración. Los gastos estandarizados y los elementos de ingreso pueden entonces ser contrarrestados en cada centro de costos con elementos generales tales como la administración central y los salarios que han sido referidos para estos. Este análisis puede ser de mucha utilidad para ver si los recursos están bien distribuidos para lograr las prioridades institucionales y ver donde las mejoras pudieran ser hechas. Por ejemplo, la propagación es un elemento caro para un jardín; examinando los costos netos para dar el servicio indicará la necesidad de una futura inversión o utilizar las instalaciones de propagación de otra institución.

La información mantenida necesita estar tan actualizada como sea posible, pero es aún más importante tenerla fácilmente disponible a todos los niveles del personal para que estos puedan:

- mantenerse dentro de los presupuestos establecidos;
- sugerir soluciones basándose en la experiencia o conocimiento operacional de las áreas del presupuesto;
- medir la actuación cuantitativa y cualitativa con las metas;
- sentirse respaldado y responsable ante sus jefes.

4. Reportes anuales

El reporte anual es un requerimiento legal para muchos jardines botánicos, autorizado por el comité directivo o el ente superior de una institución. Esta dirigido a visitantes, empleados, la comunidad local, donantes, y otros filántropos, y resalta las actividades que se han desarrollado durante el año, y cómo se han utilizado los recursos disponibles. Es la forma principal para comunicarse con el público y puede ser una herramienta importante para mantener las buenas relaciones.

Los Buenos Reportes Anuales deben contener:

- Una breve descripción financiera indicando las principales áreas de gastos, ingresos, donaciones y subvenciones, con suficiente detalle como para satisfacer al lector de que el

manejo financiero del jardín ha sido saludable durante el año que se está reportando;

- Un informe conciso de las actividades del jardín durante el año, comenzando con una introducción por parte del Director o del Presidente del Consejo Directivo que refiera a las futuras oportunidades que se han creado como resultado de acuerdos tomados por el Comité Gerencial;
- Reportes de los logros de las diferentes secciones y departamentos;
- Personal, aquellos que se han ausentado, y aquellos que han ingresado, promociones, méritos, etc.

El reporte anual debería incluir un resumen ordenado e interesante de las principales actividades del año por parte del personal, amigos, y filántropos que han apoyado la gestión del jardín. Debe ser atractivo pero no debe ser caro de producir. Reportes exageradamente flamantes pueden ser vistos con reservas por aquellos (especialmente los filántropos) que apoyan económicamente al jardín, las cuales prefieren siempre, ver que el dinero es usado directamente para alcanzar los objetivos de la institución. No obstante, un reporte anual malamente producido y presentado sugiere que la organización esta por debajo de lograr sus metas.

Conclusiones

Todos los jardines botánicos deben continuar desarrollándose y mejorándose si estos quieren transformarse, o mantenerse con éxito. Esto puede ser realizado a menudo en las etapas de restricciones financieras y/o en las dificultades políticas y físicas. La planificación estratégica a largo plazo permite a un jardín botánico desarrollarse en una forma tal que asegure, en forma óptima, su éxito, subsistencia, y relevancia, tanto en una comunidad limitada como en otra más amplia.

Tal vez el punto más importante a recordar es que aunque el gestionar un jardín botánico es una función compleja, los planes estratégicos deberían ser mantenidos tan simples como sea posible y libres de cualquier complejidad. La totalidad de personas inmersas en un jardín botánico, tiene el derecho a entender lo que esta institución esta tratando alcanzar.

Autor: Bernard Payne, antiguo Director Ejecutivo de la institución Sir Harold Hillier Gardens y Arboretum, Ampfield, Hampshire SO51 0QA, Reino Unido.

2. Diseño paisajista

Introducción

Este capítulo pretende explicar el proceso a seguir, para diseñar un jardín botánico, desde su concepto institucional hasta la apertura de sus puertas, y convertirse en una realidad. El proceso a seguir, vá desde lo general a lo específico, incluyendo aspectos tales como: el implementar la construcción y ornato del jardín. Al hacer esto, se describe un proceso utilizado en el Hemisferio Occidental por mas de medio siglo. Los términos utilizados en el proceso de formar un jardín botánico, pueden variar según las diferentes partes del mundo, pero los métodos de ejecución, son similares. El escenario aquí ofrecido describe la forma en que la mayoría de los planificadores realizan su trabajo.

Todos los jardines botánicos tienen un *gran plan maestro*. Este contempla e incluye todo el espíritu y propósito central del jardín. Es expresado en términos de lo visual, conceptual, vivencial y tangible en el jardín. Todos los jardines existentes lo tienen, ya sea detallado o en general, expresado de una forma u otra, algunas veces en planos deteriorados o en memorias colectivas del personal antiguo o del contemporáneo. La visión puede estar englobada en varios documentos públicos estratégicos y en esquemas gráficos que incluyan el *propósito institucional* y el *plan maestro* del área, sustentado por un *programa de elementos, una investigación y análisis del terreno*.

1. El propósito institucional

El propósito institucional es una declaración escrita de la razón de ser del jardín, y el concepto que busca llevar a cabo. Es la columna vertebral del jardín y sirve de guía tanto para la planificación presente y futura, como para establecer sus políticas. El lenguaje del propósito institucional debe ser fuerte y claro. Sus conceptos deben estar de acuerdo con una serie de características naturales y actividades sociales relacionadas con el área donde se ejecuta el proyecto (ver capítulo sobre Técnicas de planeamiento y manejo). El propósito institucional del St. George Village Botanical Garden, en St. Croix, Islas Vírgenes Norteamericanas, se describe a continuación, para así ilustrar su uso en el diseño y planificación del jardín, y el mismo que se mencionará posteriormente en este capítulo:

El propósito institucional del St. George Village Botanical Garden será la de conservación, preservación y educación.

Este conservará las especies vegetales de St. Croix, así como también aquellas especies amenazadas en otras islas caribeñas y que requieran condiciones ambientales similares. Se preservará la historia etnobotánica local y la historia de las plantaciones de caña de azúcar, a través de exhibiciones estructurales y gráficas. Este será un centro de educación para entender mejor, no sólo la herencia botánica de la isla, sino también los potenciales hortícolas en la jardinería contemporánea.

Generalmente, una vez expresado el propósito institucional, se logra seleccionar el sitio donde será construido el jardín o se puede escoger el mismo lugar donde se asentó un antiguo jardín botánico. Si la razón institucional se relaciona con una ubicación existente, cualquier característica especial y única de algún área del jardín, deberá servir de inspiración. Aunque el sitio para el funcionamiento del jardín sea un área nueva o antigua, siempre se debe examinar bien su ubicación. Es recomendable que aquellas personas que vayan a influir en la determinación de la razón del jardín, lo recorran previamente antes de iniciar su planificación.

¿Por qué, no proponer una caminata de fin de semana en el sitio, para realizar una visita y tener una comida al aire libre, para que aquellos responsables de definir el concepto, pudieran apreciar plenamente el sitio? No es prematuro invitar a expertos en ciencias naturales y a profesionales de diseño, para que visiten, informalmente el área en estudio y expresen sus comentarios y observaciones.

- ¿Es un sitio pequeño, tropical con muchos árboles de corteza rugosa, que proveen un sitio sombreado? Tal vez, pudiera el sitio permitir que el tema se enfoque en un jardín de sombra con epífitas? El diseño resultante, pudiera contemplar una exhibición de varios helechos colocados bajo los árboles con orquídeas y otras epífitas pequeñas colgando de las ramas superiores de los árboles para conservar el espacio.
- ¿Es un espacio de tamaño moderado, plano, rodeado por pequeñas colinas cubiertas con bosques secundarios? Tal vez, el concepto debería concentrarse en plantas exóticas y la conservación de áreas naturales, permitiendo entonces el diseño de jardines con temas específicas en áreas centrales descubiertas que contrasten con los bosques naturales en la periferia.
- ¿Es un amplio espacio, con colinas, completamente cubiertas por bosques primarios poco comunes, interrumpidos únicamente por pequeñas aperturas que invaden el perímetro? Probablemente, la mejor propuesta sería la que resaltase la conservación de los bosques y de sus especies endémicas. El diseño, por lo tanto, interpretaría el bosque protegido en su interior, pero permitiendo la exhibición de plantas de mucho color, no invasoras y que existen en áreas intervenidas.

PROGRAMA DE ELEMENTOS	Metas que apoyan el Concepto	Compatibilidad con el área escogida	Suficiente agua disponible en el terreno	Ayuda a proteger el entorno natural	Ayuda a proteger la diversidad biológica	Recrea la diversidad biológica	Permite transmitir el mensaje conservacionista	Valor educacional e integracionista	Demuestra buenas prácticas de jardinería	De interés en la mayor parte del año	Seria de valor investigativo	Unico en la región	Tiene vínculos con otros jardines públicos	No puede ser duplicado en instalaciones comunitarias	Interesa a los niños	Interesa a adultos	Accesible a todo tipo de público	De interés para los turistas	Costos de implementación manejables	Pueden contribuir a su financiamiento	TOTAL
Centro de orientación	4	4	4	3	3	0	4	4	2	4	0	3	4	3	4	4	4	4	2	3	63
Tiendas y Cafeterías	2	4	4	2	2	0	3	2	2	4	0	1	1	1	2	4	4	4	2	4	48
Centro educativo	4	4	4	3	3	0	4	4	4	4	1	4	3	4	4	4	4	4	2	3	67
Centro de investigación	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	3	4	4	2	4	4	2	1	2	68
Edificaciones históricas	3	1	4	1	2	0	3	4	3	4	3	2	2	3	3	4	4	4	3	3	56
Jardines para bodas	0	2	4	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	1	1	3	4	3	3	4	30
Bosques primarios	4	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	3	3	4	2	4	4	1	69
Exhibiciones de bosque lluvioso	4	1	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	69
Hierbas medicinales	3	3	4	3	3	2	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	2	66
Exhibición de arboles frutales	3	3	4	1	1	1	2	4	3	2	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	59
Epífitas nativas	4	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	3	3	3	4	3	4	4	1	68
Iguanas nativas	4	0	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	1	4	4	4	4	4	3	1	67

NOTA: Mientras mas altos los números, mejor su condición.

Tabla 1. El cuadro de un propuesto programa de elementos para un nuevo jardín botánico

Cualquiera que sea la ubicación del jardín es importante estar seguro que las cualidades especiales de un área en particular de un jardín botánico se encuentren reflejadas en el propósito institucional. Ocasionalmente, el sitio para el jardín se ha definido luego de establecido el propósito. Esta secuencia de eventos puede dar buenos resultados, pero el reto estará entonces en obtener un área con las características requeridas, para llenar el propósito preconcebido.

2. El programa de elementos

Es una lista de las características naturales de los componentes construidos por el hombre, existentes en el jardín, y de las actividades y los usuarios asociados con cada una de aquellas. Por ejemplo, lagos, áreas boscosas, árboles de interés histórico, edificaciones, colecciones de plantas, etc. Algunos de estos elementos pueden ya estar presentes en el área del jardín, otros deberán quedar como están, ser mejorados o protegidos. Otros aspectos pueden ser propuestos y ser incluidos dentro del jardín.

La sugerencia de elementos para el programa, pueden ser propuestas por parte de muchas personas de diferente preparación y conocimientos. Las ideas pueden venir de personas que contribuyeron a conceptualizar el propósito del jardín, o de grupos interesados en el

proyecto. Estos pueden ser empleados del jardín, filántropos, miembros directivos, u otros asesores profesionales. Durante este periodo activo y creativo, cada persona involucrada podrá resaltar sus recomendaciones de manera enfática. Sin embargo, para que estos puedan ser incluidos en el programa final, cada elemento deberá apoyar el propósito institucional y ser compatible con el área del jardín.

Estas sugerencias pueden ser comparadas en un cuadro (ver Tabla 1).

3. Evaluación del área, diagnóstico y análisis

El sitio escogido para un futuro jardín botánico viable, debe ser apropiado para la misión y adaptarse al programa propuesto. Para cumplir con estas metas se requiere:

- diagnósticos cuidadosos y detallados que produzcan un plan básico preciso de evaluación;
- científicos naturalistas, adecuadamente preparados para evaluar e inventariar el hábitat;
- Planificadores experimentados que analicen si existen condiciones en el área para cumplir con el concepto, el programa propuesto, y para indicar si una o algunas de estas condiciones deben ser reformadas para permitir que el diseño del plano del jardín que sea satisfactorio.

El responsable de hacer el inventario del área del jardín deberá hacer un plano a escala, que muestre: su extensión, posición, forma y particularidades del terreno, sus características y límites, como resultado de mediciones lineares y angulares. Si el propósito institucional es que el caballo este delante del carruaje, el inventario es la cuerda que ata al caballo al carruaje. El carruaje podrá rodar colina abajo sin el caballo, pero su destino será mas preciso si puede contar con éste. Obtener un buen inventario es costoso, pero no extravagante. Obtener uno que sea preciso, sin suficiente información, es frustrante. Usar un inventario que sea impreciso u obsoleto, es peligroso. Planificar sin uno de ellos, es una desilusion. Creer en que se puede edificar eficazmente un jardín botánico sin uno de estos es equivocado.

Levantamiento topográfico

Un levantamiento topográfico típico se muestra en un plano a escala, que indica el perímetro del sitio, con sus dimensiones y distancias. Dentro del área del jardín se marcan los niveles en intervalos de 5 pies (150 cm) o menos, en caso de que la inclinación del terreno sea regular y en intervalos de 2 pies (60 cm) o menos, cuando el terreno es irregular, o en áreas de importancia para planificar el diseño. El levantamiento topográfico indicará también lo siguiente:

Estructuras

La ubicación, nivel de la base, perímetro y altura estimada de todos los elementos construidos por el hombre, tales como edificaciones y otras estructuras, incluyendo:

- paredes, cercas y ubicación de puertas;
- puentes;
- astas de banderas, lámparas decorativas, postes de iluminación y todos los demás servicios existentes, tales como semáforos, teléfonos, líneas eléctricas y cables aéreos;
- hidrantes para incendios, señalización y estatuas.

Caminos

- elevación del eje central, ancho de las vías de tráfico y señalización, caminería y senderos pavimentados, con dimensiones de peraltes.

Elementos de circulación

- senderos, vías peatonales, caminos recreacionales como: pistas de esquí;
- líneas férreas.

Planos específicos del terreno

- cualquier superficie terminada o áreas pavimentadas;
- terrenos estériles o espacios contaminados.

Infraestructura

- ubicación de tuberías de gas, servicios sanitarios con elevaciones de desagües y principales fuentes de agua.

Corrientes de agua

- ubicación, topografía y ancho de canales de agua construidos por el hombre (cloacas, alcantarillas, áreas de drenajes, canales, albercas y lagunas);
- las mismas especificaciones para las corrientes naturales de agua y las cercanas a la costa del mar, con sus correspondientes características (ríos, riachuelos, caídas de agua, manantiales, pantanos y otras áreas sujetas a inundaciones);
- niveles estacionales máximos y mínimos de agua en la manera que puedan ser entendidas y registradas, tanto cuando estas sean permanentes como eventuales.

Características naturales incluirán:

- afloramientos rocosos;
- entradas a cuevas;
- sumideros;
- otras características de importancia.

Arboles

- los principales árboles con sus troncos y sus medidas a nivel de cintura, que excedan un pie (30 cm) de diámetro, mostrando la circunferencia del dosel formado por su cobertura foliar. La elevación en la base del tronco y un estimado de su altura también debe ser anotada.

Áreas cultivadas

- Indicar las márgenes de cultivos de arbustos, jardines, áreas forestales y pastizales.

Sitios arqueológicos y culturales

- áreas de entierros y ubicación de zonas de significado sagrado, ceremonial, arqueológicas, históricas y culturales, deben ser ubicadas y señaladas con precisión sin que estas sean modificadas.

Alrededores

- determinar los derechos de vía preferenciales a través y a lo largo del área, con sus correspondientes dimensiones;
- las vías y propiedades aledañas al área, deben ser plenamente mostradas e identificadas;
- gradientes (desniveles) - dirección del terreno hacia y desde el área del jardín, identificando todos los muros de retención o contención y de soporte;
- cuencas hidrográficas - es útil tener información sobre donde están ubicadas en relación con el área del jardín y de las principales cuencas de agua de la región.

Puntos claves y de referencia

- escalas, flechas determinando el Norte, fechas, leyendas, puntos de referencia y otros datos registrados en el documento de inventario, conjuntamente con el logotipo y sello de la persona responsable o compañía que hizo el levantamiento del área;
- demarcaciones a lo largo del perímetro del área y postes permanentes ubicados en las esquinas, deben ser marcados y dejados en el mismo sitio.

Usualmente es difícil hacer un levantamiento de un área densamente cubierta por vegetación, sin cortar líneas de visión a través de la densidad de las plantas que obstruyen la vista. Cuando se trabaje en áreas con bosques, las personas que realizan inventarios o levantamientos del área, deberán respetar el bosque y sólo practicar podas y hacer senderos estrechos en el sotobosque, y únicamente cuando se conozca como esto influye en el rebrote de las plantas afectadas. Si el levantamiento no es recomendable, se deberá utilizar únicamente fotografías aéreas en la planificación.

Los costos pueden determinar que se deba utilizar inventarios menos detallados, o realizados únicamente con intervalos mas amplios entre sus bordes, o de sólo una parte del área propuesta para el jardín. De esta manera mas flexible, se puede lograr un levantamiento lo suficientemente detallado y ser usado como plano general del terreno. Sin embargo, este levantamiento será inexacto para ser utilizado en una planificación detallada, e insuficiente para la construcción, y aportará escasa información a los empleados del jardín para sus operaciones diarias.

Evaluación del área

Los jardines botánicos están cada vez mas involucrados en la conservación de hábitats, exhibición de plantas nativas y endémicas, y en la educación de sus visitantes. Esto significa que la particularidad de cada área del jardín se hace cada vez mas importante. Un cabal entendimiento de la plataforma natural, de la ecología del sitio donde esta se encuentra, y de sus alrededores, son necesarios para prevenir la destrucción accidental durante las fases de planificación y construcción de importantes elementos del área.

Es beneficioso que los especialistas de los campos forestal, botánico, biológico, geológico, hidrológico, edafológico y/o ecológico, realicen una visita preliminar al área propuesta para el jardín, resalten las zonas de conservación y las delimiten inmediatamente en la etapa del inventario o diagnóstico. Los habitantes de la región que estén mas familiarizados con el sitio y con los cambios que éste sufre en las diferentes estaciones del año, son también de mucha ayuda. Cada sitio seleccionado para un jardín botánico demanda una etapa de cuidadosa evaluación.

El tipo de diagnóstico descrito anteriormente sirve como base ideal en el campo para poder hacer las correspondientes anotaciones. Algunas de las condiciones específicas, tanto del sitio, como de las inmediaciones, que deben ser evaluadas, descritas y señaladas en un plano son:

- la vegetación existente. El dosel de los árboles altos y la cobertura vegetal, tanto media como baja, debe ser también evaluado según su condición e importancia. Las plantas de especial interés botánico deben determinarse, al igual que aquellas que son invasoras y pudieran causar problemas.

Los jardines o áreas plantadas que estén desarrollándose en el sitio, si existiesen, deben ser evaluadas. Aquellas plantas que pueden ser apropiadas para nuevas exhibiciones, deben igualmente ser recomendadas.

- los suelos y la geología del área. Como base del jardín, se debe determinar las clases de suelo y sus profundidades, al igual que el pH, índice de fertilidad, fragilidad y potencial de erosión o inundación. La pendiente máxima que puede soportar el suelo debe ser determinada. Los afloramientos rocosos o áreas de poca fertilidad a menudo ayudan a definir la profundidad de las estructuras rocosas en el suelo. La capacidad de carga y sustento para cuando se construyan edificaciones. Es igualmente importante determinar zonas de presencia de fósiles y recomendar su protección.
- el agua, su presencia física o potencial en o cerca del jardín. Esta debe ser una consideración importante para el jardín, no sólo por su disponibilidad como fuente necesaria permanente para las plantas, pero también en caso de posibles inundaciones, saturación del suelo y procesos de salinización que pueden originarse debido la presencia de agua en cantidades excesivas. Las condiciones de aridez pudieran igualmente causar muchos problemas. Las condiciones de drenaje, tanto del sitio como cerca de éste, deben ser entendidas plenamente, señalando los problemas así como sus soluciones. Las ventajas para cierto tipo de plantas, deben ser consideradas y aprovechadas.
- la presencia de especies animales en el área del jardín o zona circundante. Es igualmente recomendable que expertos realicen una visita preliminar al área y constaten la presencia de vida animal silvestre, arbórea, aérea y acuática, estableciendo su condición actual y potencial para la reintroducción de especies, si el programa contemplado para el jardín lo considera conveniente. La condición del ambiente en el área y el nivel de degradación de los hábitats nativos del área, deben ser señaladas. Las especies beneficiosas para el área deben ser inventariadas, al igual que aquellas que sean dañinas o puedan acarrear alguna peligrosidad a futuros visitantes del jardín.
- la ecología del sitio y sus alrededores. Un profesional experimentado en todas las ciencias naturales, deberá estudiar el sitio y hacer recomendaciones generales. Usando los respectivos planos, entregados por los especialistas enumerados anteriormente, un experto podrá hacer observaciones generales e indicar aquellas áreas de fragilidad ecológica, determinar microclimas, al igual que zonas que indican soporten un desarrollo, ya sea leve o intenso, sin ocasionar una degradación del medio ambiente.

Un planificador afortunado es aquel que tiene un inventario actualizado y detallado a mano (sin embargo, se deben efectuar verificaciones esporádicas para garantizar su validez y actualización). Usando el inventario como base, el planificador tomará notas y dibujará bosquejos que muestren las ventajas espaciales y naturales y las limitantes inherentes al terreno y su ubicación. Estas deben incluir:

- la dirección y localización de buenas y malas vistas desde varios sitios del terreno;
- La dirección de vientos destructivos y brisas placenteras;

- la localización correcta de la salida y puesta del sol en un día normal y si el jardín esta ubicado en zonas templadas, se indicarán los días mas largos y mas cortos del año;
- determinación de microclimas en el terreno;

Las observaciones generales pueden incluir:

- el ambiente y los elementos importantes que tienen un atractivo visual;
- plantas de interés especial, especímenes de plantas, áreas donde las plantas dan una sensación de resguardo al observador, especialmente aquellas áreas con hábitats naturales que se dejen como tales o que sean consideradas para ser restauradas;
- las condiciones de cualquier construcción histórica o ruinas arqueológicas y su utilidad;
- la ubicación de senderos existentes en el terreno y accesos de entrada y salida al terreno, sean estos existentes o futuros.

Análisis del terreno

Conforme se hagan los inventarios arriba indicados, los planificadores deberán considerar el uso del terreno para cumplir con el programa propuesto, y determinar si el área se presta para llenar el concepto institucional. Mientras se visita el sitio, o al regreso a su oficina, los planificadores comienzan a hacer diagramas esquemáticos que les ayuden a analizar el terreno para ubicar, de ser necesario, como segunda opción los elementos que son parte del programa en un sitio alternativo. Si descubren que el terreno existente o escogido, no es apto para acomodar el programa tal como ha sido propuesto, deberán considerar y evaluar cuanto esfuerzo y gastos son necesarios para modificar el terreno. Una vez conocido el problema, los patrocinadores del jardín pueden decidir alterar el terreno, y que todo o parte del programa debe ser reconsiderado, redefinido, para así llenar los requerimientos de la propuesta institucional. Una solución mas extrema sería la de conseguir un nuevo terreno para el jardín.

Finalmente, si el gran plan que emerge y que contempla el *propósito institucional, el programa de elementos, el terreno con su inventario, diagnóstico y análisis*, no puede ser resumido y considerado como un buen plan maestro del área, entonces se deberá abandonar este proyecto. Los promotores del jardín deberán comenzar desde el principio nuevamente con una nueva propuesta.

4. El plan maestro del área

Después de efectuados los inventarios y análisis del terreno escogido, se puede programar un Plan Maestro del Jardín. El plan maestro es un plano de todo el terreno que indica como se verá el jardín botánico una vez terminado. Es el cuerpo del GRAN PLAN y expresa

los conceptos e intenciones de la propuesta institucional en forma gráfica. Es el principal esquema ilustrado y sirve como marco para todos los demás planos sectoriales dentro del jardín botánico.

El plan maestro del jardín deberá ser diseñado de manera que incorpore todos los elementos del programa. Indica como el terreno se relaciona con el área circundante y como los visitantes arribarían al jardín y al parque, si llegan a este en carro. Este plano señala:

- los límites del terreno;
- áreas del jardín que quedarán como hábitats naturales;
- áreas a desarrollarse;
- ubicación de estructuras;
- circulación ordenada de vehículos y peatones, a través del área.

El plan maestro del terreno puede ser muy simple o complejo. Un plan simple podría ser un dibujo diagramado de todo el jardín botánico, con relaciones entre áreas, con usos asignados definidos mediante rótulos explicativos. La utilidad de este tipo de plan es limitada ya que no estaría a escala. La ventaja radicaría en que se le puede dibujar sin tener que usar un inventario detallado (ver Figura 1).

Alternativamente, el plan maestro puede ser desarrollado en forma mas complejo con escalas adecuadas de todo el jardín botánico, indicando relaciones entre las áreas rotuladas así como la ubicación propuesta de estructuras, jardines, caminos, senderos y otros elementos del jardín. Se deberá utilizar un inventario detallado como plan base (ver Figura 2).

Escala

Aunque se cuente con un diagrama simple o complejo, el inventario utilizado como plan base para el plan maestro del terreno, deberá ser dibujado en la mayor escala posible. Es decir, la mayor escala que quepa sobre un solo pliego de papel en una maquina de reproducción gráfica disponible en el mercado local. La escala del terreno depende del tamaño del jardín. Jardines de mayor tamaño, generalmente se dibujan en una escala mas pequeña, mientras que terrenos pequeños son dibujados en escalas mayores. Por ejemplo, un jardín que mide mas de 40 acres (16 ha) podría ser representado en una escala de 1 pulgada = 1000 pies (aproximadamente 1:10,000 metros) ó 1 pulgada = 500 pies (1:5,000). Un jardín que mide de 5 a 20 acres puede ser dibujado en 1 pulgada 200 pies ó en 1 pulgada = 100 pies (1:1,000). (Nota: Un jardín dibujado en escala 1 pulgada = 1,000 pies (1:10,000) resultará en una ilustración mas pequeña que si fuese dibujado en escala 1 pulgada = 100 pies (1:1,000). El primer dibujo cabe en un pliego de papel mas pequeño que el segundo).

JARDIN BOTANICO ST. GEORGE VILLAGE

ST. CROIX, ISLAS VIRGENES NORTEAMERICANAS

I: AREAS PARA VISITANTES DIURNOS

FUNCIONES

1. ENTRADA PRINCIPAL DE VISITANTES
2. RECEPCION Y ORIENTACION

HABITATS DEFINIDOS

- A. ARBOLES NATIVOS
- B. ARBOLES NATIVOS APROVECHABLES
- C. PLANTAS DE USO ALIMENTICIO, TEXTIL Y PARA COLORANTES
- D. PLANTAS DE CONSERVACION
- E. BOSQUES HUMEDO

JARDINES CON TEMAS

- a. JARDIN PARA NIÑOS
- b. JARDIN DE COLIBRIES
- c. JARDIN DE BROMELIAS
- d. JARDIN DE CACTUS/SUCULENTAS
- e. JARDIN DE HIBISCUS

II. AREAS COMPARTIDAS

HABITATS DEFINIDOS

- F. CECIDIAS
- G. PALMAS DE HABITAT SECO

JARDINES CON TEMAS

- f. JARDINES A LA ORILLA DEL LAGO
- g. JARDIN DE MARIPOSAS
- h. JARDINES FORMALES

III: AREAS DE TRABAJO Y SOCIALES

FUNCIONES

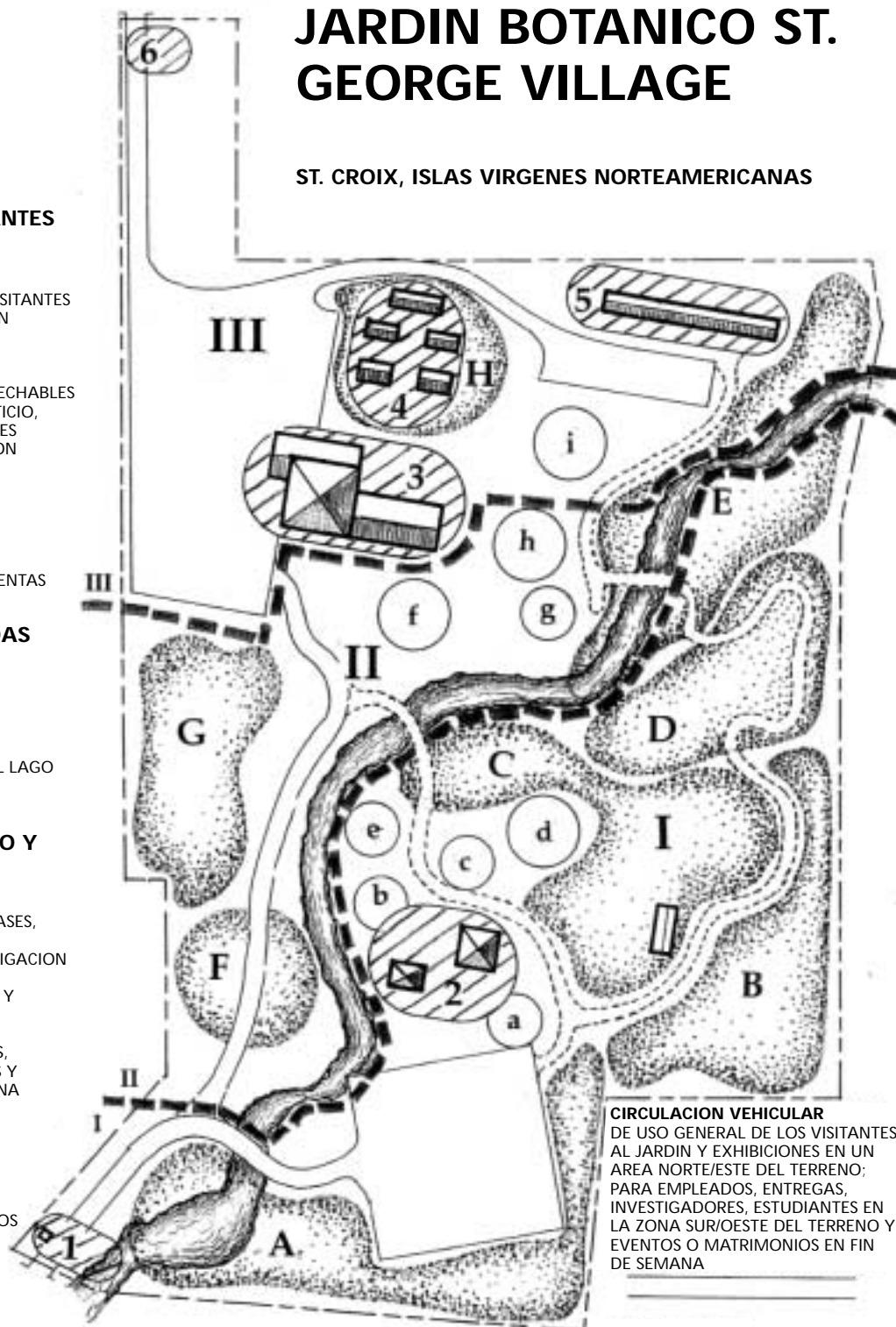
3. OFICINAS, SALONES DE CLASES, EVENTOS SOCIALES
4. INSTALACIONES DE INVESTIGACION Y PLANTAS RARAS
5. VIVERO, MANTENIMIENTO Y BODEGAS
6. ENTRADA SECUNDARIA: EMPLEADOS, ESTUDIANTES, EVENTOS MATRIMONIALES Y FESTIVOS DE FIN DE SEMANA

HABITATS DEFINIDOS

- H. PLANTAS RARAS Y DE INVESTIGACION

JARDINES CON TEMAS

- i. JARDIN PARA MATRIMONIOS



CIRCULACION VEHICULAR
DE USO GENERAL DE LOS VISITANTES AL JARDIN Y EXHIBICIONES EN UN AREA NORTE/ESTE DEL TERRENO; PARA EMPLEADOS, ENTREGAS, INVESTIGADORES, ESTUDIANTES EN LA ZONA SUR/OESTE DEL TERRENO Y EVENTOS O MATRIMONIOS EN FIN DE SEMANA

CALLE COMPARTIDA

CAMINOS DE SERVICIO QUE SE UNEN CON CAMINOS DE USO GENERAL Y USADOS DURANTE LAS HORAS DIFERENTES DE VISITA.

PLAN MAESTRO CONCEPTUAL

NORTE -> ESCALA : 1 PULGADA = 50 PIES

Figura 1. Diagrama simple de un Plan Maestro del área (N.B. La figura no está reproducida a escala indicada)

**JARDIN BOTANICO ST.
GEORGE VILLAGE ST.**

CROIX, ISLAS VIRGENES NORTEAMERICANAS

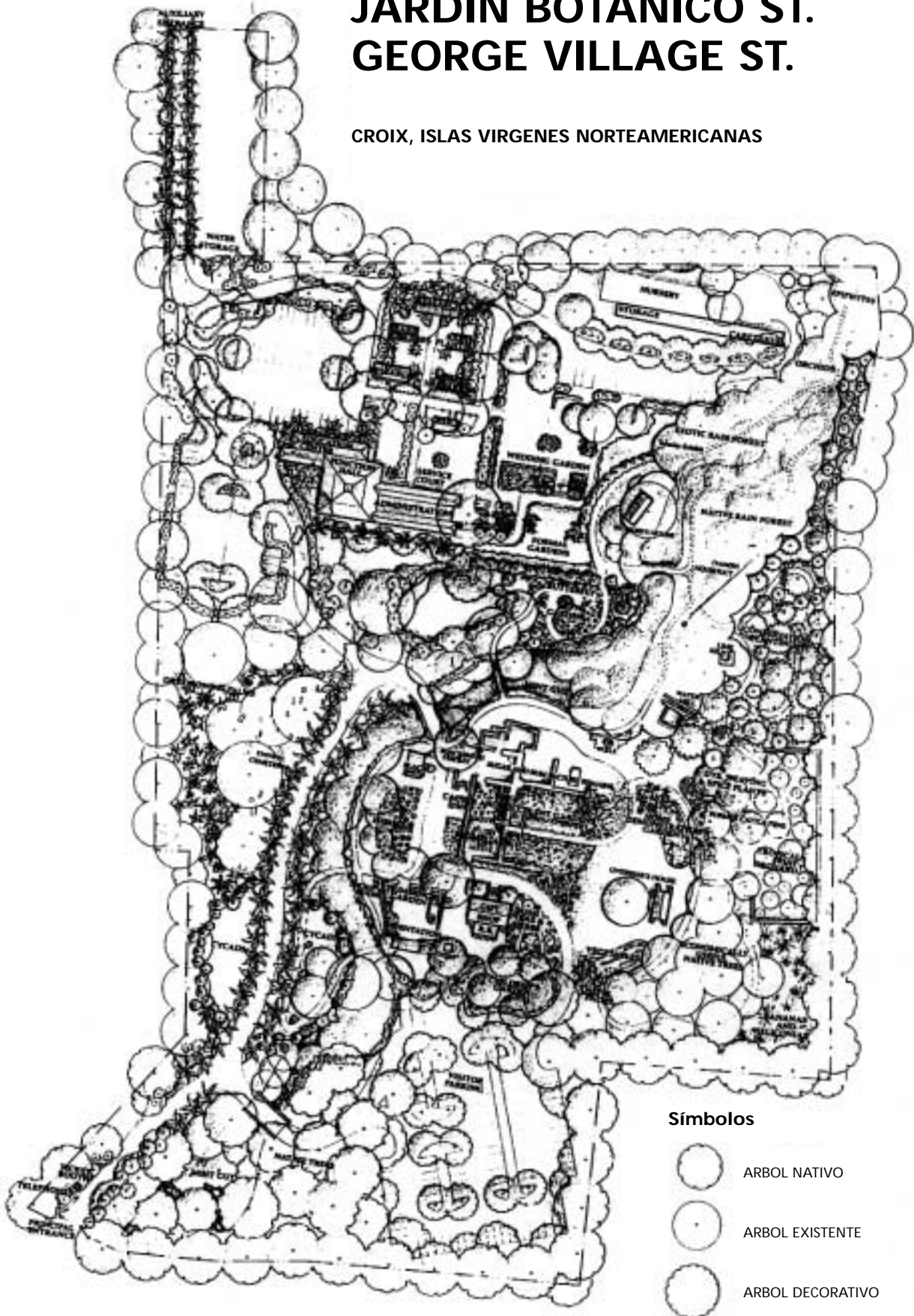


Figura 2. Un complejo Plan Maestro del área con escalas adecuadas (reproducido con permiso de Jardín Botánico St. George Village, St. Croix, Islas Vírgenes Norteamericanas)

Interpretación del plan maestro del terreno

El plan maestro del terreno necesita acompañarse con un documento escrito que explique como los elementos del programa han sido organizados espacialmente. En un plano del terreno simple, similar al indicado en Figura 1, el texto interpretativo puede ser breve pero debe ser completo en cuanto a su descripción del jardín. Esta interpretación escrita, junto con un plan maestro simple, son elaborados comúnmente para jardines botánicos. El enfocar un diseño de una manera general, sin efectuar investigación de aspectos suplementarios, lo hace adecuado para clarificar y determinar la dirección hacia donde se desarrollará el jardín botánico, y es mucho menos costoso que un plan comprensible. Se puede considerar el uso de este tipo de plan para futuras campañas de recaudación de fondos.

Sin embargo, no hay sustituto en la realización de un desarrollo coordinado del jardín, que el de un plan maestro detallado y bien ejecutado. Este es un proyecto mucho mas desarrollado, tanto en la cantidad de detalles mostrados en el dibujo, como en la interpretación escrita.

Lamentablemente en la actualidad, pocas veces se realiza un plan maestro comprensible del jardín. Estos son costosos y requieren de mucho tiempo. Pueden tomar hasta seis meses para encontrar el terreno adecuado para el jardín botánico y luego hasta un año mas para completar el proyecto. Al preparar un plan maestro detallado y completo, su descripción escrita puede convertirse en un informe extenso, que contemple los lineamientos de diseño con los elementos decorativos del jardín botánico.

Un plan maestro detallado explicará como y donde se ubicarán las colecciones de plantas, cada una con su contenido y necesidades para tener un espacio adecuado. El informe incluirá descripciones de las edificaciones básicas, equipos e instalaciones necesarias para el funcionamiento del jardín botánico, incluyendo detalles de los niveles del terreno para asegurar un buen drenaje. Deberán indicarse los sistemas de suministro de agua, de aspersores, de drenaje (con la ubicación de entradas y salidas). Se indicarán también los sistemas eléctricos y de emergencia en caso de falla del suministro. Sistemas de iluminación, de señalización, circulación de calles y senderos, sistemas de edificios, elementos decorativos como: muebles y bebederos y sistemas de accesorios tales como: basureros y cubetas de reciclaje deberán igualmente ser incluidos. Se pueden elaborar esquemas que faciliten la comprensión de todos estos sistemas. Se debe constatar si el propuesto del jardín botánico cuenta con un sistema ejecutable de accesos y senderos que permitan, a visitantes con limitaciones físicas disfrutar de todas las áreas del jardín. El plan maestro detallado presentaría un programa en etapas de todo lo enumerado

anteriormente y dará un estimado de los costos de construcción, y el mismo pudiera variar hasta en un 50%, debido a que los estudios aun son preliminares.

Seguimiento del desarrollo del plan maestro del área.

A través del desarrollo del plan maestro del área, sin importar su alcance, es necesario se lleven a cabo reuniones continuas entre los planificadores y los ejecutores del proyecto. Los planificadores presentan su trabajo, para su revisión y aprobación, a los administradores del jardín, jardineros del área y/o arquitectos. Las preguntas mas importantes a plantearse sobre el plan maestro del área, son:

- ¿Cumple con los objetivos del propósito institucional? Este es un proceso lógico para verificar que la propuesta que se enfoca en la conservación de los bosques, no este representada por una gran parte de terreno cubierta con áreas nuevas de pastos.
- ¿Está de acuerdo y toma en cuenta el Programa de Elementos? Por ejemplo, si el Programa de Elementos incluye un jardín de rosas, esta este representado en el plano como un jardín de flores?
- ¿Existe un diseño viable de caminos y senderos? Seria ideal el que estos estén completamente separados uno del otro, con un mínimo de cruces y posibles conflictos entre vehículos y peatones.
- ¿Están las edificaciones correctamente planificadas y ubicadas?

Una vez terminado el plan maestro del jardín con su interpretación y la correspondiente aceptación por parte de los administradores, propietarios, directivos, empleados, filántropos, oficiales gubernamentales y todos las demás personas involucradas e interesadas en el jardín, se elabora una publicación final documentando todos los estudios.

Cambios al plan

A través del tiempo, el plan maestro del jardín junto con su interpretación, pueden cambiar. Esto puede deberse a razones de reestructuración espacial: el jardín botánico podría tener un área mayor o por lo contrario, el espacio disponible podría resultar muy pequeño, debido a una mayor asistencia de publico. Las condiciones existentes en áreas aledañas al jardín botánico, podrían haber variado y afectado a las condiciones internas del jardín. Podrían ocurrir cambios administrativos. Los promotores del jardín podrían ser otros. Por ejemplo, un jardín botánico privado podría ser donado a una universidad, y por lo tanto, servirá a otros usuarios. O un jardín botánico publico que, se encuentra dentro de un parque de la ciudad, podría ser donado a una entidad con nuevos promotores, los que pudieran considerar cobrar una cantidad por la entrada. Por lo tanto el terreno deberá ser cercado para poder controlar el acceso. Los planes maestros y las interpretaciones que mas larga validez tienen, son aquellos que son visionarios, y logran entusiasmar a todos los interesados, tanto en el presente como en el futuro, a contribuir en la construcción y mantenimiento del jardín.

5. Desarrollo del diseño

En la fase de desarrollo del diseño, los detalles constructivos de las áreas específicas, dentro del jardín botánico, son estudiadas con mas detenimiento. Esto sirve para asegurar que la ubicación física de elementos, los estimados de costos y espacio requeridos, han sido presentados correctamente en el plan maestro del jardín. Se presenta un dibujo a escala o un plano seccional, para organizar los elementos físicos en cada sección del jardín botánico. El carácter artístico y la forma física de cada zona específica deben ser diseñados en forma casi definitiva. Por ejemplo, el plan maestro podría contemplar una zona para varias colecciones de plantas, cada una con su propio contenido y espacio. Esto podría haberse señalado en el plano como un simple círculo que indique que el área tendría jardines de flores. En el desarrollo del diseño, este simple círculo podrá ser estudiado mas detalladamente. Cada área floral y el tipo de planta, son indicados en un dibujo con medidas y ubicación junto a otras plantaciones de flores que se encuentran dentro del círculo conjuntamente con los senderos y áreas de interés visual. Generalmente, aquellas secciones del jardín requieran abrirse urgentemente en un jardín botánico, son las primeras en estas incluirse en el desarrollo del diseño. Muchas veces son las áreas de estacionamiento, las de ingreso al jardín botánico, y las áreas de exhibición localizadas próxima de la entrada principal.

6. Documentos de construcción

Los documentos de construcción son los planos arquitectónicos de detalle que interpretan el trabajo realizado dentro de la fase de desarrollo del diseño. Son iguales a los usados universalmente en la mayoría de las construcciones y enseñan detalles gráficos específicos, dimensionados a escala. Al dibujo se le agrega una lista de especificaciones, indicando las cantidades, clases y calidad de materiales a usarse, junto con indicaciones para realizar el trabajo.

Utilizando éstos documentos, los constructores y los contratistas son los responsables de completar el proyecto. Sin embargo, en algunas partes del mundo, los planos de desarrollo del diseño y bosquejos son utilizados en la obra. Trabajadores calificados y con experiencia en métodos locales de trabajo convencional, construyen cada proyecto, utilizando estos planos menos detallados para completar la construcción. En este caso, los costos finales de construcción están sujetos a variaciones; pero los resultados muchas veces reflejan los estilos de la región y la habilidad individual de los trabajadores que participan en la obra. El resultado puede ser único y atractivo, siempre que se aplique el mismo trabajo consistentemente en estructuras y jardines en todo el área.

7. Plan de implementación

El Plan de Implementación incluye información sobre las etapas, aprobaciones, programas de ejecución y presupuestos precisos, preparados a partir de las especificaciones detalladas en los Documentos de Construcción. Los contratistas lo utilizan, conjuntamente con los Documentos de Construcción.

8. Algunos consejos generales sobre el proceso de diseño del jardín

Luego de observar el proceso creativo de concebir, establecer, y construir un jardín botánico, veamos algunos aspectos a considerar en el proceso de diseño y algunos detalles de construcción específicos para ensamblar y ejecutar el jardín.

Ubicación del jardín botánico dentro del área circundante.

Ya sea que el terreno sea seleccionado o derive de un área previamente cultivada, su localización a menudo define el carácter del jardín. Existen jardines botánicos en tan variados lugares con diversos promotores, propietarios, asociaciones y temas, que es difícil generalizar acerca de los aspectos relacionados al uso del área que complementarán su ubicación. Algunos de los buenos vecinos son: parques, áreas de conservación, arboreto, zoológicos, museos de ciencia, centros comunales, universidades, escuelas y muchos otros.

Acceso al jardín

La asistencia de público, ya sean ciudadanos del área o turistas, dependerá al tipo de acceso en relación a tiempo y distancia. Deberá ser fácil que grupos de niños vengan al jardín. Empleados y voluntarios deber también tener acceso fácil al jardín. Es esencial contar con una parada de transporte público cerca de la entrada al jardín y deberá ser solicitada en caso de que no existiese. Por seguridad, el ingreso vehicular al jardín deberá ser ubicado a por lo menos 150 pies (45 m) de todas las intersecciones de las calles públicas y no menos de 350 pies (100 m) de cualquier vía principal. Los planificadores deberán considerar que es muy difícil ver el portón de entrada si este está ubicado en una curva de la calle de acceso, cuando determinen las entradas principales de peatones y vehículos. Avisos que anuncian la proximidad del jardín botánico deberán estar ubicados a una buena distancia del mismo y deberán estar acompañados con otros anuncios mas pequeños que indican la entrada. La circulación vehicular generalmente funciona mejor cuando hay una sola entrada pública que será utilizada por todos los visitantes del jardín, exhibiciones interpretativas, y a los servicios prestados en el jardín tales como salón de té,

librería y tiendas. Esto permite un control mas fácil. Debe existir otra entrada para los vehículos de servicios o cualquier otro proveedor visitante o empleado que trabaja o es parte de las operaciones del jardín. Las vías de acceso y la primera impresión que estan dan, son muy importantes. El jardín botánico deberá enseñar su mejor cara por medio de plantaciones atractivas, vistas o exhibiciones de interés, a lo largo de sus limites.

Vistas observadas desde el jardín

Las vistas observadas desde diferentes partes del jardín son muy importantes para la percepción del jardín por parte de sus visitantes. Cuando un jardín esta ubicado en un valle o en la base de una hondonada, el terreno mas elevado que esta alrededor del área, seria visible desde el jardín. Cuando el jardín esta localizado en una montaña, el terreno debajo de éste, es visible. El "escenario compartido" se vuelve parte del jardín visual aun cuando no esté dentro de los limites del terreno. Seria posible conseguir se designen estas áreas como reservas o pedir sean desarrolladas con una densidad poblacional baja, aún cuando el jardín botánico no lo controle. Si existen áreas feas alrededor del jardín, el diseñador puede estar en posibilidades de esconder estos elementos ofensivos a la vista, con plantas altas o atraer a los visitantes hacia áreas del jardín desde donde el problema sea menos notorio. Si no pueden ser escondidos, se puede concentrar la atención de los visitantes hacia exhibiciones llamativas e interesantes dentro del jardín mismo y no hacia afuera.

Carácter del terreno, tamaño y estilo conceptual del jardín

Carácter del terreno

Además de ayudar a definir el concepto del jardín, el carácter del terreno deberá informar al proceso de planificación y diseño. Toda planificación física deberá trabajar con el terreno, apoyando sus mejores características y escondiendo sus peores. Exhibiciones y colecciones en cada jardín botánico deberían ser ubicadas en lugares donde las respectivas plantas crecerían de la mejor manera. El brindar la debida atención a microclimas en el jardín, durante la evaluación del terreno, pagará dividendos en el momento de determinar donde se colocarán los jardines de exhibición dentro del terreno. Esto es verdad, sea cual fuere el tamaño del jardín. El tipo de jardín botánico que se crea depende en gran medida del carácter del terreno. Es mas fácil crear un jardín botánico llamativo en aquellos terreno que tenga el carácter físico considerado como hermosos en la mayoría de las culturas. Vistas del océano o extensos campos naturales, montañas circundantes, terrenos con desniveles interesantes y otras ventajas naturales, hacen que el trabajo del diseñador sea mas fácil. Es mas difícil y costoso crear un hermoso jardín botánico en un terreno inherentemente insípido, degradado o sin interés.



Estructuras de jardín, en el Jardín Botánico de Bali, Indonesia, muestran un estilo consistente

Tamaño

Es muy difícil saber cuanto terreno se requiere para construir un jardín botánico, aunque es una pregunta planteada con frecuencia. Con seguridad es importante considerar el tamaño al definir el concepto y al escribir el programa del jardín botánico. Por ejemplo: si el jardín es pequeño, se requieren exhibiciones y plantaciones, a baja escala. Los tamaños de jardines botánicos pueden ser desde aquellos tan pequeños que son parte de una zona residencial, como otros tan vastos que los visitantes pueden visitar o conocer una pequeña parte, manteniéndose el resto como reserva. El tamaño real y la dimensión percibida pueden ser muy diferentes. A veces el jardín botánico es un tanto pequeño, pero debido a divisiones visuales como colinas

o por el uso de arbustos altos que definen “secciones” dentro del jardín, o el uso de senderos que dan vuelta sobre si mismo, haciendo que el terreno parezca engañosamente mas grande.

La forma como los visitantes se desplazan a través del jardín se relaciona con el tamaño. ¿Caminarán los visitantes el trecho completo desde la entrada hasta la salida, usarán un vehículo liviano, o una combinación de ambos al efectuar la visita? ¿Habrán mas de una entrada pública en el jardín? El tamaño también se relaciona con aspectos de seguridad en algunos jardines botánicos. En un momento dado, es mas difícil saber donde están cada uno de los visitantes en un jardín botánico muy amplio, que en uno pequeño.

Estilo conceptual del jardín botánico

El estilo conceptual de un jardín botánico funciona mejor si se mantiene el mismo tipo de diseño en todos sus elementos físicos. Esto se constata especialmente en las estructuras observadas por los visitantes.

Edificaciones que comparten el mismo motivo en el diseño y rótulos, bancas, cercas, etc. que son compatibles, ayudarán a unificar el jardín, en el que las plantas, exhibiciones y demás aspectos pudieran ser un tanto variados. En general, el estilo de cada jardín botánico es mas interesante a los visitantes, si estos reflejan métodos de construcción y estilos de la región en el que está situado. Estos métodos han sido considerados como mas adaptables y duraderos a lo largo del tiempo además de ser muy prácticos. El exhibir plantas nativas en su hábitat natural, en un área preservada o restaurada, hacen que el jardín botánico sea único y particular dentro de su ubicación.

La relación del jardín con la trayectoria del sol en el firmamento, es importante para el diseño del jardín. La forma en que la luz y las sombras se proyectan sobre los jardines de exhibición y sobre los costados de los bosques naturales afecta la percepción de estos a los visitantes.

Un jardín botánico ideal

El dibujo de un jardín botánico ideal muestra la relación de las áreas respectivas de este y sus conexiones (Figura 3). Cada área dentro del jardín botánico ideal es colocada estratégicamente para obtener un beneficio máximo. En un jardín botánico bien planificado la ubicación de las áreas de mayor actividad nunca son arbitrarias.

El jardín botánico ideal no está orientado en el espacio, porque la localización ideal cambiarían dependiendo del hemisferio donde éste se encuentra. En éste diagrama, el eje principal del jardín que se extiende a lo largo de los caminos de entrada de visitantes y la de servicios, estaría mejor orientado en dirección Norte/Sur o de Sur/Norte, dependiendo de si el jardín está ubicado en el Norte o Sur del ecuador. En las latitudes del Norte,

los visitantes entrarían al jardín botánico desde el Sur y esto permitiría que se desplacen a través del jardín, hacia el Norte. Al mediodía, el sol estaría en la parte superior del firmamento, detrás de los visitantes, iluminando las vistas del jardín. En las latitudes del Sur, la orientación del jardín estaría a la inversa, con el sol en el zenit, iluminando el terreno desde el Norte. En ambos casos, el sol saldría y se escondería en ambos lados del jardín, iluminando por lo tanto, exhibiciones, creando largas e interesantes sombras que podrían ser captadas en el diseño de las exhibiciones.

Áreas públicas y operacionales

El uso del espacio en el área del jardín botánico es similar a la de una casa. El jardín tiene áreas publicas, conceptualmente similares al jardín frontal o salón en una casa. Los visitantes pueden pasar a estas áreas. Las áreas no públicas tales como viveros, instalaciones de mantenimiento, o de investigación en un jardín botánico, corresponden a los vestidores, la cocina y a los closets de una casa, o al garaje y al patio posterior de la propiedad.

Usualmente, las áreas públicas en un jardín botánico están localizadas cerca de la entrada, donde la mayoría de los visitantes tienen fácil acceso desde la vía pública. Las instalaciones no abiertas al público de un jardín botánico, están lejos de la vista. Estos dos tipos de áreas están mejor separadas por barreras visuales y por distancia suficiente, de manera que permita que los visitantes de las exhibiciones e instalaciones públicas, no se percaten de las zonas de infraestructura, edificios o de la maquinaria, las que probablemente se encuentren escamoteadas en un sitio cercano. Una topografía quebrada constituye una barrera visual natural, lo que puede ayudar a lograr esta separación física. En el caso de un terreno plano, sólo las plantaciones y las estructuras impedirán la visibilidad. Estas, mas las vías y senderos, estratégicamente ubicadas entre las áreas públicas y privadas, pueden ayudar notoriamente a separar las actividades públicas de las privadas.

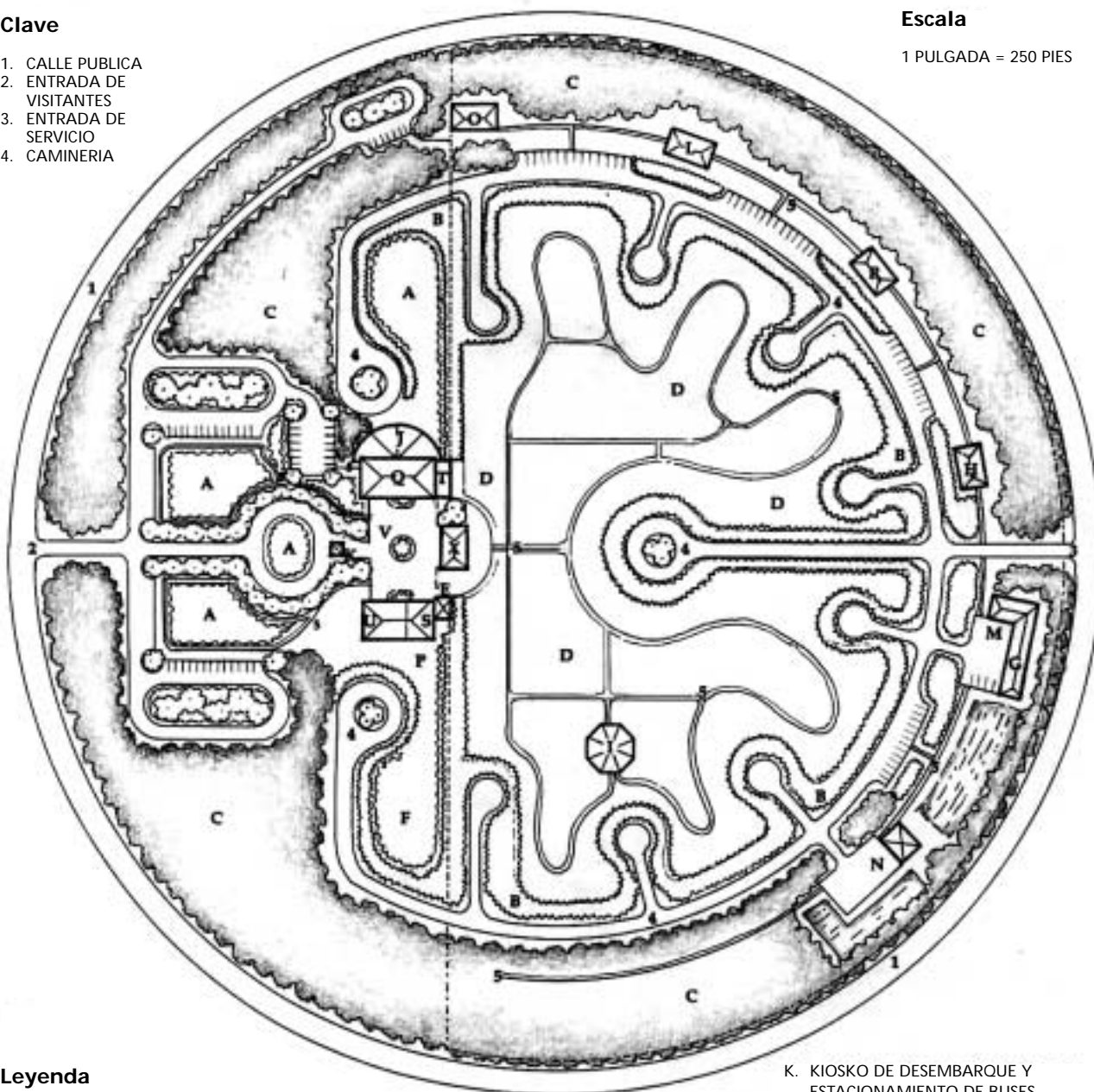
Esta separación está indicada en los planos de un jardín botánico ideal. Desde la vía pública hay un camino de entrada que usarán los visitantes para tener acceso al jardín y a sus exhibiciones. Esta es la entrada principal hacia el área de acceso de visitantes. De igual forma, las instalaciones para aquellos visitantes de programas educativos, de entretenimiento, de orientación o para aquellos que quieren visitar las oficinas del jardín, deben estar ubicadas en el frente de la institución, para asegurar un fácil acceso, aún cuando el área principal del jardín se encuentre cerrada. En esta área, las ceremonias matrimoniales, comidas al aire libre, y los sitios para actividades temporales, deben estar ubicados fuera del área cercada. Estas actividades son comunes en muchos jardines botánicos, pero pueden afectar negativamente a las áreas con pastos y pueden presentar conflictos con los visitantes que vienen a disfrutar un ambiente de paz.

Clave

1. CALLE PUBLICA
2. ENTRADA DE VISITANTES
3. ENTRADA DE SERVICIO
4. CAMINERIA

Escala

1 PULGADA = 250 PIES

**Leyenda**

- A. JARDINES AUXILIARES DE EXHIBICION
- B. PLANTACIONES EN ZONAS DE TRANSICION
- C. HABITATS DE CONSERVACION
- D. JARDINES DE EXHIBICION
- E. PUERTA DE ENTRADA Y BOLETERIA
- F. ESPACIO PARA FIESTAS Y CARPAS
- G. GARAJE Y AREA DE ALMACENAMIENTO INTERNO
- H. HERBARIO
- I. JARDINES INTERIORES BAJO VIDRIO
- J. AUDITORIO

- K. KIOSKO DE DESEMBARQUE Y ESTACIONAMIENTO DE BUSES
- L. BIBLIOTECA
- M. MANTENIMIENTO Y ALMACENAJE
- N. VIVERO CON AREAS DE PLANTACIONES
- O. OFICINAS DE ADMINISTRACION
- P. AREA DE COMIDAS AL AIRE LIBRE
- Q. SALONES DE CLASE
- R. INVESTIGACION Y LABORATORIO
- S. SOUVENIRS Y LIBRERIA
- T. SANITARIOS
- U. REFRESCOS
- V. PATIO DE LLEGADA DE VISITANTES
- W. JARDIN DE BODAS
- X. EXHIBICION/ CENTRO DE ORIENTACION

Figura 3. Diagrama de un Jardín Botánico Ideal

Sistema de circulación

Dentro de un jardín botánico es necesario disponer de rutas jerarquizadas para que vehículos y peatones, puedan desplazarse eficazmente hacia y a través del área. La complejidad de este sistema de circulación varía dependiendo de los requerimientos internos del jardín.

En el dibujo de un jardín botánico ideal, el sistema de circulación incluye:

- la vía pública que permite el acceso al jardín;
- un camino de visitantes a través del área (el que puede ser llevado a lo largo del jardín botánico, utilizando un tranvía, si éste opera dentro del área del jardín);
- caminería de servicio y mantenimiento;
- senderos principales para visitantes;
- senderos secundarios de acceso, para mantenimiento e instalaciones auxiliares del jardín.

Entrada

A su llegada, los visitantes pueden ir directamente hacia el jardín, después de estacionar sus vehículos, o pueden desembarcar de los autos o autobuses en el área de llegada. En cualquier caso, su ingreso puede efectuarse sin problemas de tránsito. Una vez en el jardín los visitantes permanecen visual y físicamente separados de los empleados, y de otros trabajadores de las áreas de apoyo del jardín, o del mantenimiento de sus exhibiciones.

Hay una entrada secundaria para los vehículos de servicio y para los empleados que laboran dentro de las áreas de administración, biblioteca, investigación, mantenimiento y demás funciones de apoyo al jardín. Las entradas y áreas de mantenimiento y de viveros, están ubicadas lejos de la entrada principal y de llegada de visitantes. Estas entradas se encuentran en el área central del jardín, lo que acorta distancias para servicios y accesos a las instalaciones del jardín. Áreas como las de investigación, biblioteca y herbario, no tendrán acceso para la mayoría de los visitantes de las exhibiciones. Estas instalaciones están ubicadas de manera aislada para asegurar la privacidad de los investigadores y profesionales que utilizan estas entradas secundarias.

Hábitats

Así como hay una jerarquización de entradas, caminos, senderos, áreas públicas y operacionales, dentro del jardín ideal, existe algo similar en sus hábitats. Esto es, desde los que se encuentran en áreas naturales como reconstruidas con flora nativa muy variada, hasta jardines de exhibición que en muchos casos presentan plantas exóticas o los que se concentran en una sola especie o aquellas área de demostración. Entre estas dos áreas sembradas, hay una zona de transición con plantaciones de diferentes variedades florales, que son tanto nativas como exóticas para el clima del área. Un invernadero de vidrio, en el área de exhibición, ofrece una colección de plantas más exóticas que las de los jardines de exhibición, pues provee un clima artificial

para plantas que, normalmente, no sobrevivirían en el clima de la región. Esto significa que hay una transición de hábitats desde plantas nativas y endémicas, asociadas con su fauna en una zona de conservación, hasta plantas exóticas protegidas por un clima controlado.

En este plan ideal, la transición de plantaciones, resalta los hábitats naturales que rodean a los jardines de exhibición. Algunas áreas requieren arreglos espaciales inversos, en los que los jardines de exhibición circundan al hábitat natural. Algunas veces las áreas naturales van paralelamente a lo largo de los jardines de exhibición. Las condiciones existentes determinan el tipo de arreglo.

9. Organización espacial y diseño físico de cada área del jardín

Las percepciones del espacio varían de acuerdo a cada cultura y condiciones locales, tales como: clima, terreno e infraestructura existente de la región, afectando el ordenamiento específico de los elementos en cada jardín. He aquí algunas sugerencias a considerarse cuando se planifique la organización espacial de cada una de las áreas del jardín botánico. Las dimensiones dadas en este planteamiento son simplemente aquellas que han sido aplicadas con éxito durante un tiempo en los jardines botánicos del Hemisferio Occidental. El dibujo de un jardín botánico ideal servirá como diagrama secuencial para la discusión de las dimensiones de un diseño físico ejecutable (ver Figura 3).

Entrada

Comencemos con el camino principal de entrada para los visitantes del jardín. Se debe contar con una doble vía, de por lo menos 22 pies (6,50 m) de ancho; aunque en situaciones restringidas, se puede planificar una entrada más angosta con espacios para rebasar, a los costados de la misma. Por seguridad, la intersección de esta vía, cuando sale de una calle pública, debería estar ubicada por lo menos a 150 pies (30 m) (como se indicó anteriormente) de cualquier otra intersección con la calle pública. Las plantas sembradas en el jardín del costado de la intersección, deberán ser mantenidas una altura de 4 pies (1.2 m) y a una distancia de 20 pies (6 m), a lo largo del camino de entrada de visitantes, conforme esta vía ingresa al jardín. Lo mismo es aplicable a la calle pública, para garantizar una visibilidad adecuada hacia la intersección y otros puntos similares de tráfico. Si se traza una línea entre los dos puntos extremos de las secciones de 20 pies (6 m), el espacio triangular que se forma se le llama triángulo de visión. Todo lo existente en este espacio debe ser mantenido a una altura adecuada para garantizar la buena visibilidad de los conductores. Esto debe tenerse en cuenta también cuando se colocan

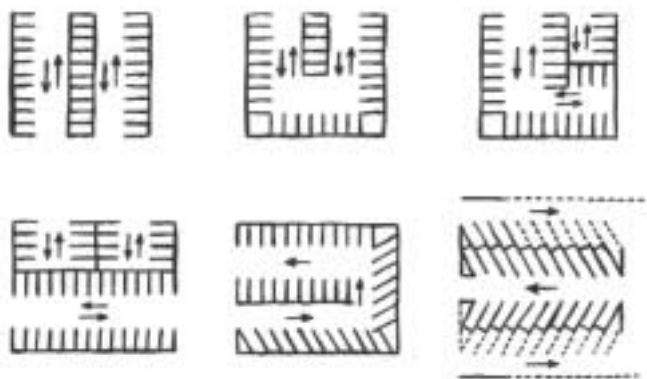


Figura 4. Diseño de espacios de estacionamiento

rótulos ubicados cerca de la entrada principal al jardín. También debería colocarse en esta área una señal de "Pare" para el transporte público.

Sería ideal que un bus pueda ingresar al jardín para dejar a los visitantes en una parada o kiosco. Los visitantes que arriben en automóvil, desearían que se les deje allí, antes de que el chofer lleve el carro hasta estacionamiento.

Estacionamiento

Es difícil saber cuan grande debe ser el área de estacionamiento de un jardín botánico, pero es mas seguro el asumir un espacio de parqueo mas amplio del que se espera. Conforme crezca el número de propietarios de vehículos, deberá incrementarse mas espacios de estacionamiento. Un espacio de parqueo normal mide 18 por 9 pies (5.4 x 2.7 m) y se debe contar con suficiente espacio para retroceder, siendo el mínimo 20 pies (6 m) para automóviles. Planifique un espacio de 400 pies cuadrados (40 m²) por cada vehículo y su correspondiente circulación cuando planifique el área de parqueo del jardín (véase Figura 4). Los espacios para autobuses son mas amplios. Los visitantes al jardín agradecerán caminar menos de 300 pies (100 m) desde su carro al jardín. Los visitantes minusválidos requieren un estacionamiento cercano a la entrada.

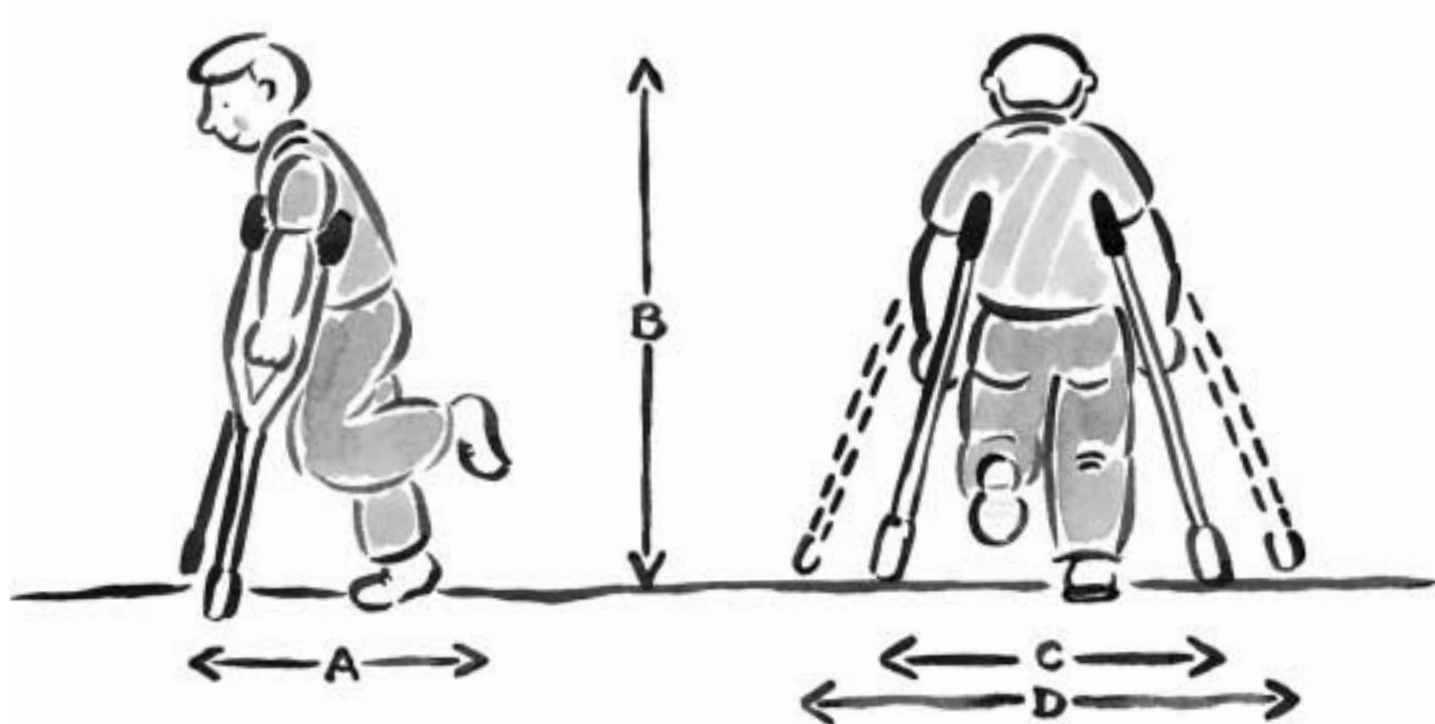
Area de arribo

Es siempre preferible controlar el acceso y egreso del jardín botánico. La puerta de entrada y la boletería son los enlaces con las áreas de mayor exhibición del jardín. (Nótese la ubicación de la cerca a lo largo del limite del jardín botánico ideal aquí ilustrado - Figura 3.). Una cerca u otro dispositivo demarcatorio del área del jardín botánico, es importante. La cerca es, en realidad costosa y no disuadirá al intruso que proponga ingresar, pero algún tipo de límite hará del jardín botánico un sitio especial. Colecciones, plantas en peligro de extinción, especímenes raros, su nomenclatura y los registros sistemáticos, deben ser protegidos. Vándalos o invasores pueden alterar el orden de todos ellos.

A menudo, un jardín botánico nuevo puede contratar únicamente a un solo empleado para el área de entrada. En este caso, el diseño inicial deberá considerar únicamente una pequeña estructura que permita a la persona que vende boletos o controla el ingreso al jardín, también vender algunos libros, panfletos, otros materiales relacionados y así como vender refrescos.

El área de arribo de visitantes establece el escenario del jardín botánico. Debe ser agradable y de tamaño suficiente para acomodar a grupos. Pisos duros con un declive del 2%, son prácticos, pero superficies cubiertas con grava o material vegetal orgánico descompuesto, pueden ser utilizados, si el uso de los mismos es moderado y son bien mantenidos. Arboles y estructuras abiertas como: pérgolas o glorietas pueden proveer resguardo del sol y la lluvia. Bancas y muros bajos, de aproximadamente 1 a 2 pies (45 - 60 cm) pueden servir de asientos cómodos. Receptáculos para basura deben ser discretos pero visibles. Las ventas de refrescos generalmente se ubican cerca del área de arribo. Ya sea un salón de té, un dispensador de bebidas, una mesa con refrescos, o bebederos de agua, son una necesidad. Si se permite a los visitantes ingresar con comidas, al jardín, se debe recordar que esto incrementa la necesidad de remover la basura y controlar la incidencia de animales atraídos por la misma. Servicios sanitarios deben estar localizados cerca de la entrada, lo mismo que en la cercanía del sitio de salida. Estos servicios no deberán estar ubicados a mas de 10 minutos caminando o en recorrido por tranvía desde cualquier parte del jardín. Grandes jardines, requieren mayor numero de servicios sanitarios. También se debe considerar el planificar estos servicios, la facilidad de su mantenimiento, y la seguridad. Un teléfono público debería estar localizado en el área de entrada.

La plaza y el área de entrada de visitantes son los sitios donde los visitantes se orientan en relación con la organización espacial del jardín botánico. Se deberá proveer a los visitantes con un gran mapa del área, junto con un folleto ilustrativo del jardín. Es aquí donde el visitante llega a comprender el punto de vista o filosofía del jardín; por tanto, el propósito institucional, con un mensaje claro para que el visitante lo recuerde, es muy importante. Es ideal el que esto sea transmitido a través de exhibiciones localizadas en un centro de orientación o por medio de rótulos colocados al inicio del recorrido del jardín. Este también es un sitio ideal para ubicar el centro de orientación o combinarlo con otras facilidades para la divulgación de información. Generalmente se ubica aquí, un centro educativo con aulas, y en ocasiones un auditorio. En zonas de clima cálido, estos espacios pueden tomar la forma de un anfiteatro abierto donde se pueden dictar clases al aire libre o a la sombra de grandes árboles. Es práctico poder ofrecer este tipo de servicios a la entrada, para que el público pueda tener acceso a ellos cuando el jardín esté abierto, y también fuera de horarios de atención. Para actividades nocturnas, se debería contar con estacionamientos iluminados.



- Desplazamiento de muletas: 4 pies o pulg /120 cm
- Altura a nivel de hombros: 4 pies 8 pulg/140 cm
- Ancho requerido para personas paradas con muletas: 3 pies o pulg/90 cm
- Espacio longitudinal requerido para personas caminando con muletas: 3 pies 6 pulg./105 cm

Figura 5. Requerimientos de espacio para personas con muletas

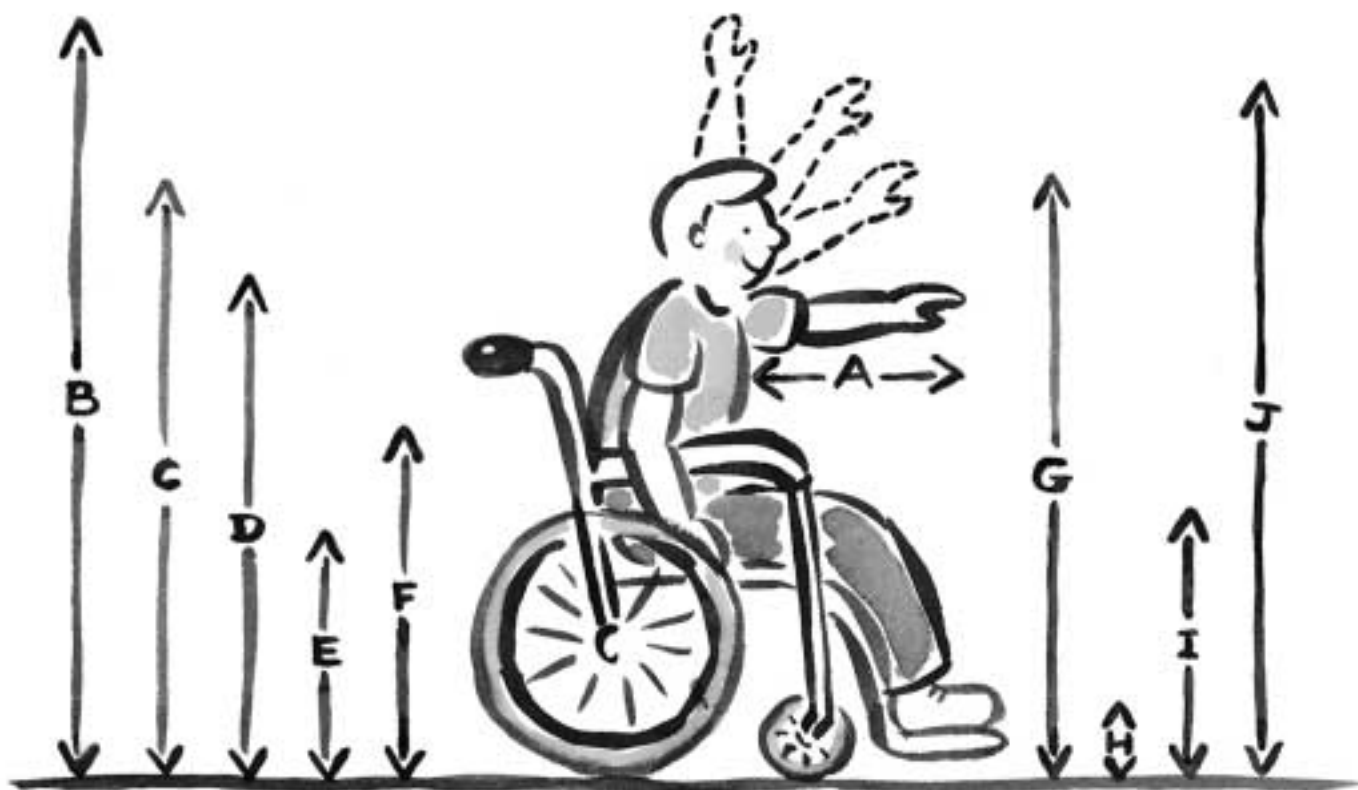
Relaciones espaciales dentro del jardín

Una vez que los visitantes han ingresado al jardín, estos deberían encontrar un amplio espacio para congregarse, desde donde puedan iniciar el recorrido de las exhibiciones y jardines. Deberían poder circular a través de los jardines y exhibiciones con cierta facilidad utilizando su folleto, relacionándolo con una señalización bien ubicada y con la rotulación de plantas. En el esquema utilizado del jardín botánico ideal, los visitantes van directamente a los jardines de exhibición. En un jardín de gran tamaño un tranvía podría estar a disposición de los visitantes. La vía de un solo sentido para el tranvía sería de aproximadamente 11 pies (3,25 m) de ancho y podría desplazarse alrededor de los límites externos de las áreas de exhibición de este jardín. Ocasionalmente, los visitantes pudieran utilizar esta vía, la misma que podría ser de utilidad para los vehículos de mantenimiento durante las horas de cierre; pero es conveniente planificar una serie de senderos que permitirían a los visitantes acceder a los jardines de exhibición, sin utilizar esta vía. Es siempre preferible separar la circulación de peatones de la vehicular. Los senderos centrales pueden ser de 8 pies (2.4 m) de ancho, excepto en las curvas donde se ensanchan a 10 pies (3 m). Este sendero también puede ser utilizado como paso vehicular de un solo sentido, pero pueden presentarse problemas con el tráfico

pesado. En caso de que un visitante sufra algún percance durante su visita al jardín, debería contarse con los medios que permitan evacuarlo inmediatamente.

Los visitantes les gusta sentarse para contemplar los jardines de exhibición. Un clima cálido requiere de sombra y el sonido de agua corriendo, la que se exhibe mejor bajo un sol resplandeciente. En climas fríos se requieren de bancas ubicadas en pleno sol que calienta sin la presencia de agua circulante. El jardín de clima frío debería enfocar su atención en plantas que florecen en ese tipo de clima o que tengan retoños de color intenso, o que sean perennes. Si el clima es muy frío se puede liberar vapor de la tubería subterránea de calefacción para crear efectos interesantes, que substituya las fuentes de agua. En un jardín de clima frío podría colocarse rótulos con colores y dibujos mas llamativos. Rayos de reflectores podrían ser utilizados para crear diseños, y ser atractivos en la noche.

Colores de una intensidad mas ligera son visibles desde gran distancia y pueden ser utilizadas donde la iluminación es limitada debido a días cortos o nublados. Por tanto, el uso de plantas con flores blancas o amarillas es adecuado para crear efectos especiales en horas de la mañana o por la tarde.



- A. Protección de dedos de los pies: 26 pulg/66 cm
- B. Alcance vertical: 67 pulg/170 cm
- C. Altura a nivel de cabeza: 52 pulg/130 cm
- D. Altura a nivel del hombro: 42 pulg/104 cm
- E. Altura a nivel de nudillos de las manos: 15 pulg/38 cm

- F. Altura a nivel de codo: 25 pulg/64 cm
- G. Alcance vertical hacia el frente: 55 pulg/140 cm
- H. Altura a nivel de pies: 5 3/4 pulg/15 cm
- I. Altura a nivel rodillas: 23 pulg/58 cm
- J. Alcance vertical oblicuo: 62 3/4 pulg/160 cm

Figura 6. Límites de alcance para personas en silla de ruedas

Al planificar un jardín de exhibición considere los accesos, el mantenimiento, y el riego. Cualquier área sembrada de más de 3 pies (90 cm) de ancho, no puede ser cuidada sin que se pise.

Una vez recorridos los jardines, los visitantes podrán salir del jardín botánico ideal por la misma área por la que ingresaron. Por razones de seguridad y logística, el utilizar una sola puerta de entrada y salida, permite un mejor control del área pública del jardín. Existen excepciones para permitir que los visitantes entren y salgan del área a través de dos o mas puertas, y en jardines botánicos muy grandes, esto es muy practico, excepto que implica el contratar mas vigilantes. En algunas situaciones, es menos costoso permitir que una pequeña familia viva justo en la inmediaciones de la puerta de acceso, para mantener su presencia en el sitio.

Circulación para facilidades de apoyo

El personal de mantenimiento y viveros puede circular a través del jardín sin ser vistos, por atrás de las plantas de transición que se muestran en el proyecto del jardín botánico ideal. En días especiales, cuando se invita al público a comprar plántulas reproducidas de semillas de plantas nativas u otras plantas interesantes de los viveros, los visitantes pueden entrar por la puerta secundaria para este fin. De otra manera, los visitantes del jardín botánico ideal, raramente usan la puerta de entrada secundaria. El mantenimiento diario se realiza utilizando la vía de acceso de servicio. Este trabajo incluye: mantenimiento de botes de basura, servicios sanitarios, áreas de refrescos, limpieza de edificios, áreas de parqueo, limpieza y remoción de desechos en los senderos peatonales, mantenimiento periódico de sistemas de riego, drenajes sépticos, montaje y desmontaje para eventos especiales, corte de césped, siembra, fertilización, control de malezas, de plagas, división de plantas, colección de semillas, y desbroce de jardines. Investigadores, distribuidores de productos y

demás personal de viveros, biblioteca, laboratorios, herbario, y oficinas, ingresan por la entrada secundaria y estacionan sus vehículos cerca de su destino. Los visitantes que vayan a las oficinas administrativas pueden estacionar sus vehículos fuera del jardín, cerca de las oficinas, e ingresar a través de una pequeña puerta abierta durante las horas de trabajo. Los visitantes a las oficinas pueden también ingresar por la puerta secundaria de servicio, como lo harían si la biblioteca estuviera diseñada para atender al público. Sin embargo, es preferible tener una pequeña biblioteca para uso público en uno de los edificios cercanos a la entrada principal a los jardines de exhibición.

10. Dimensiones Estandar

Un sinnúmero de habilidades físicas son comunes a todas las culturas. La mayoría de personas tienen situaciones de baja fuerza corporal y como consecuencia sufren impedimentos duraderos en su motricidad. Todos los jardines botánicos deberían ser diseñados de manera que todos los visitantes puedan trasladarse por el área y disfrutar de su visita al máximo (véase Figura 5 y 6). Mantenga esto en consideración al diseñar el jardín y consulte las publicaciones sobre el tema.

Pendientes y escalones

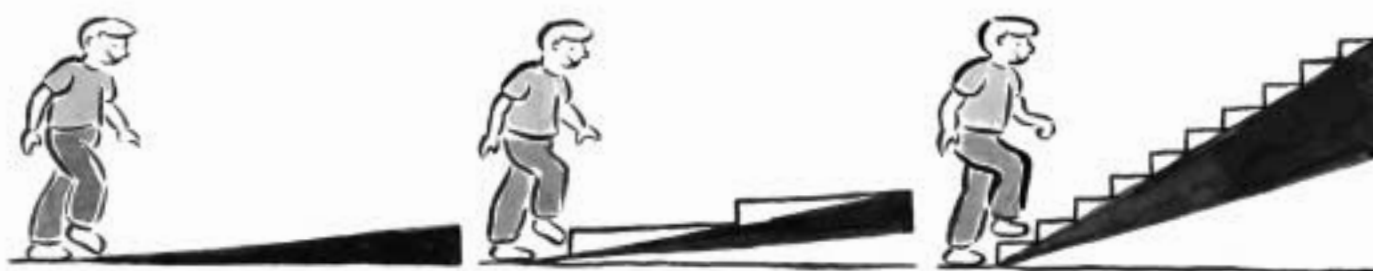
Los requerimientos mínimos para el diseño de la parte física del jardín demandan que la pendiente de todos los senderos peatonales sean de 8% ó menos. Esto

quiere decir que la caminería alcanza como máximo un pie de altura por cada 12 pies de distancia horizontal (8 cm en 1 m). Esta inclinación no debería ser mayor a 15 pies (4.5 m) de longitud, para luego cambiar a una pendiente del 2%, que parece plana, pero que provee un desnivel adecuado para el drenaje (2 cm en 1 m). Laderas mas pronunciadas (rampas) con una pendiente de mas de 10% (0-1 pie en 10 pies/10 cm en 1 m) son las máximas permitidas para empujar carretillas. Pendientes de mas inclinación del 10%, pero menores al 33% (3 1/4 pies de elevación en 10 pies/32.5 cm en 1 m), no son adecuadas para escaleras, pero correctas para construir rampas con gradas de dos pasos entre escalones (véase Figura 7). Para inclinaciones de 3 1/4 pies a 6 1/2 pies en 10 pies/32.5 cm a 65 cm en 1 m, es necesario construir gradas (33-66%). Cualquier pendiente mas inclinada que las mencionadas anteriormente, no es adecuada para la construcción de caminos peatonales en un jardín. Superficies duras permiten un mejor uso que las constituidas por roca sólida apisonada o pedazos de madera. Véase Figura 8 para las dimensiones de los peldaños.

Senderos

Dos sillas de ruedas pueden pasar una próxima a la otra en un sendero de 6 pies (1.8 m) de ancho; un sendero de 4 pies (1.2 m) de ancho, servirá para una sola silla de ruedas, y uno de 3 pies (90 cm) para a un visitante con muletas. Recuerde que el radio mínimo de giro de una silla de ruedas estandar es de 5 pies (1.5 m) y que requiere de un espacio de 10 pies (3 m) a lo ancho.

Figura 8. Dimensiones de las escaleras



0-1 pie en 10 pies/10 cm en 1 m

Un incremento del 10 % es el máximo para empujar una carretilla en largos tramos. Rampas sin escalones, son mejores soluciones para estas pendientes.

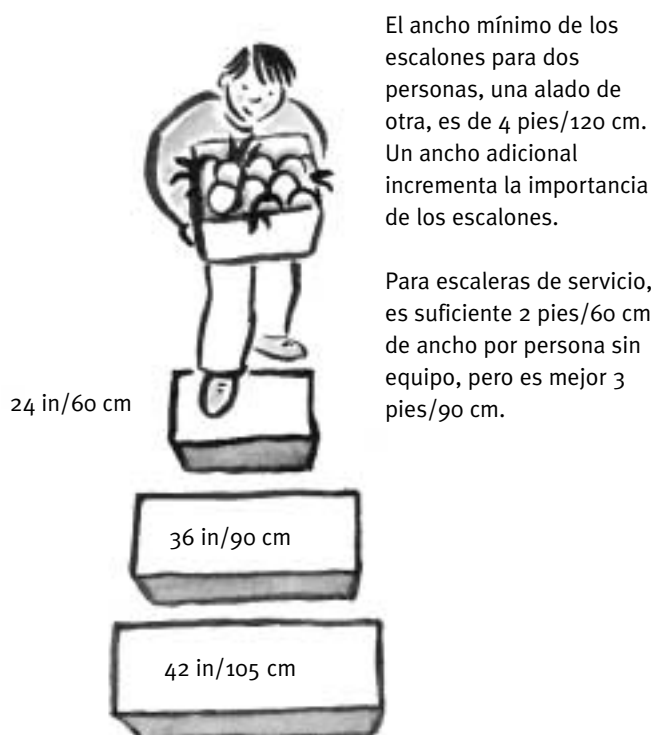
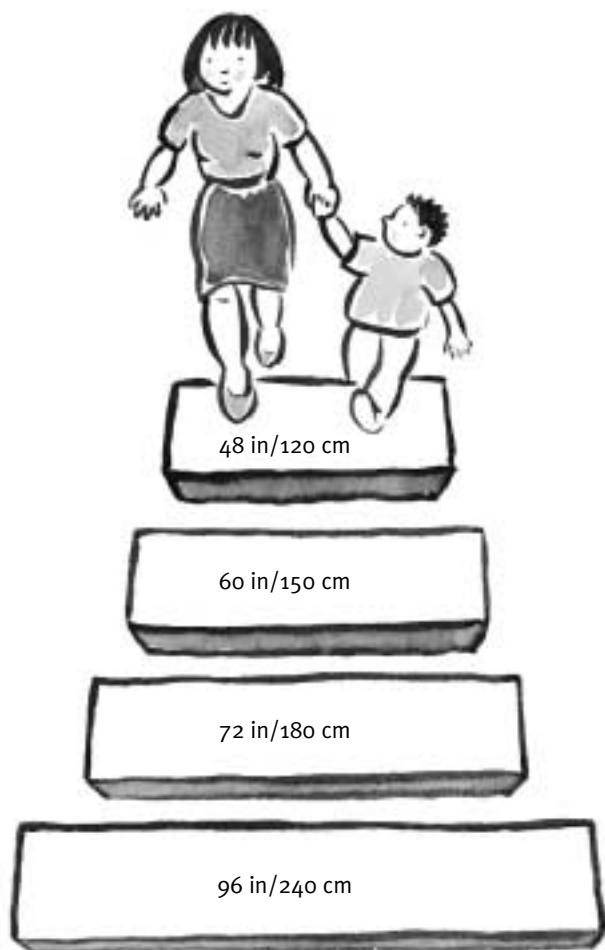
1-2 pies en 10 pies/20 cm en 1 m

Un incremento de hasta 20% (2 pies en 10 pies), es todavía muy poca inclinación para escalones, pero es adecuada para rampas con gradas de dos pasos entre ellas.

3 1/4 pies a 6 1/2 pies en 10 pies/32.5 cm a 65 cm en 1 m

Una inclinación del 33 al 66% requiere la construcción escalones. 3 1/4 pies en 10 pies/32.5 cm en 1 m (6 pulg de contrahuella, 15 pulg en la huella/15 cm de contrahuella, 40 cm de huella) a 6 1/2 pies en 10 pies/65 cm en 1 m (7 pulg de contrahuella, 11 pulg de huella/17.5 cm de contrahuella, 28 cm de huella).

Figura 7 Dimensiones de pendientes y gradas



El ancho mínimo de los escalones para dos personas, una alado de otra, es de 4 pies/120 cm. Un ancho adicional incrementa la importancia de los escalones.

Para escaleras de servicio, es suficiente 2 pies/60 cm de ancho por persona sin equipo, pero es mejor 3 pies/90 cm.

Otras instalaciones

Los bebederos de agua deberían ser diseñados de manera que la salida de agua esté por debajo de 3 pies (90 cm) de alto, y que exista un espacio vacío por debajo de esta de 30 pulg (75 cm) para el acceso de una silla de ruedas. Los tableros de las mesas deben extenderse 2 pies (60 cm) hacia afuera y/o tener 30 pulg (75 cm) de ancho, espacio necesario para acomodar una silla de ruedas entre las patas de la mesa. La parte baja del tablero de la mesa debería tener una altura de 30 pulg (75 cm). Bancas con brazos son de gran ayuda para que la persona pueda utilizarlos como apoyo al levantarse.

Elementos físicos dentro de cada área del jardín

Los elementos físicos o estructuras del jardín tales como: cercas, obras de pavimento, mesas, bancas o rótulos exteriores, deberían ser construidos en un estilo que armonice con el jardín, a manera de lograr una continuidad (véase arriba, el estilo conceptual del jardín botánico). Piense en los componentes existentes y en los recientemente construidos, como parte de un sistema jerarquizado. Por ejemplo, en el caso de la señalización, un rótulo grande debe estar colocado a la entrada del jardín, y en cualquier otro sitio donde los visitantes

tengan que tomar una decisión. Rótulos secundarios dan información y direcciones. Rótulos de tercera categoría, son aquellos que describen las plantas, seguidos por rótulos mas pequeños de clasificación taxonómica, que coordinan con los registros generales del jardín durante su tiempo de vida.

Bibliografía

C.W.Harris y N.T. Dines, 1987 **Time-saver Standards for Landscape Architecture**, 2nd. ed., McGraw Hill, Estados Unidos.

Autor: Judith Evans Parker A.S.L.A., 930 Castle Road Avenue, Coral Gables, Florida 33134-4820, Estados Unidos.

3. Normativa de las colecciones - lineamientos para el manejo de la colecciones

Introducción

Este capítulo discute las normativas de colecciones y el procedimiento para preparar las normas de las colecciones.

propósitos educacionales, de investigación, o de exhibición pública. Las colecciones temáticas y de conservación presentes por un jardín botánico, deben ser mantenidas dentro del contexto de las metas y objetivos del jardín y requieren de una normativa.

1. ¿Que es una colección de plantas vivas?

Una colección de plantas vivas es un grupo de plantas que se cultiva para con un propósito definido. Tal colección pudiera ser exhibida por si misma, o como parte de una colección general del jardín. Los jardines botánicos mantienen colecciones de plantas. Las colecciones de plantas en los jardines botánicos pueden ser divididas en:

- plantaciones ornamentales (por ejemplo, plantaciones temáticas o plantas localizadas en envases individuales)
- elementos estructurales (arquitecturales) plantas del jardín por ejemplo, cercas naturales, árboles para topiarios, plantaciones de diseño, rompe vientos, o árboles utilizados para la sombra.
- colecciones temáticas, las cuales son usadas con propósitos educacionales y científico o para la exhibición al público. Las colecciones temáticas pueden ser arregladas taxonómicamente - una colección de una familia en particular, género, algunos o varios géneros estrechamente vinculados, especies, y aún colecciones de un cultivar de una especie. En particular una colección temática puede ser plantas que comparten un origen común geográfico o ecológico (Mediterráneo, del desierto, zona alpina), plantas que comparten un uso específico (medicinal, aromático, textil, o yerbas culinarias), o basados en un hábito compartido (arboretum, área de cultivo, o colección de plantas suculentas);
- las colecciones para la conservación están dirigidas a conservar y mantener poblaciones de especies raras y amenazadas, generalmente mantenidas ex situ, con mucha importancia para programa de recuperación de especies y/o para proveer colecciones de respaldo de plantas silvestres protegidas a largo plazo. Las mejores colecciones de conservación buscan salvaguardar grupos de plantas representativas de una variación genética, o de un taxón que esta siendo conservado. Algunas colecciones de conservación pudieran estar cultivadas como una colección temática (por ejemplo, plantas medicinales, árboles frutales, una familia, género o grupos genéricos, o plantas listadas en el Libro Rojo de datos de alerta, plantas amenazadas por autoridades nacionales e internacionales). Estas colecciones pueden también ser usadas con

Colecciones temáticas

Las colecciones temáticas pudieran ser convenientemente divididas en varias categorías (ver posteriormente), aunque habrán a menudo situaciones en que se superponen estas categorías. El tema depende de los propósitos de las colecciones y cómo la selección es interpretada (ver el capítulo de Interpretación). Por ejemplo, una colección de plantas nativas aromáticas pudiera ser coleccionada y exhibida para propósitos diferentes: plantas con perfume, el hábitat (por ejemplo, hábitat seco del Mediterráneo), variación taxonómica (por ejemplo, la familia Labiatae o el género *Origanum* o *Lavandula*), tales plantas son utilizadas tanto para la industria, el disfrute, o utilizarlas como una colección de interés etnobotánico. La colección pudiera también incluir algunas plantas que son cultivadas por su rareza o por estar amenazadas. Una colección de cactus y otras suculentas pudieran ser mantenidas y usadas para ilustrar cómo su forma de vida está relacionado con su hábitat desértico. Tal colección pudiera también ser usada para demostrar plantas de interés etnobotánico en un área desértica (por ejemplo, consumo humano, fibras, medicinas, resguardo, para elaborar herramientas, y colorantes), y utilizadas para ilustrar la variación morfológica en un grupo de plantas o taxón (por ejemplo, dentro la familia Cactaceae o el género *Agave*). Existirán muchas maneras de interpretar tales colecciones; los temas a menudo se superponen unos con otros, y no son exclusivos; la selección de un tema dependerá de los objetivos primarios de la colección.

Colecciones sistemáticas

Una colección sistemática o taxonómica es una que incluye plantas que están estrechamente relacionadas, y a menudo ordenadas para demostrar la evolución de sus miembros y su orden sistemático. Las colecciones sistemáticas han sido ampliamente usadas para educación, referencia, o para investigación. Tales colecciones pueden estar basadas en un taxón de cualquier nivel, por ejemplo una clase (Pteridophyta-helechos), un orden (Rosales, Ericales), una familia (Palmae, Cactaceae) un género (*Citrus*, *Nothofagus*, *Saxifraga*), o especies (especies del género *Rosa*, híbridos y cultivares). Muchos de los jardines botánicos más

tradicionales, tienen plantaciones sistemáticas o en orden, donde las plantas están agrupadas en órdenes y familias que son establecidas de acuerdo con una clasificación de plantas aceptada, tales como el de Engler o modelos mas recientes de clasificación como el de Cronquist, Takhtajan, o Dahlgren. Esta clase de exhibición es generalmente creada para ilustrar cómo los taxa están relacionados, y para mostrar las líneas evolutivas dentro de las familias de plantas con flores. Estas plantaciones están a menudo distribuidas en patrones regulares, pero en algunos jardines se han creado plantaciones curvas entrecruzadas para tratar de mostrar su vínculos evolutivos.

Plantas de cultivo y valor económico

Las colecciones de plantas de cultivo y de valor económico incluyen plantas de interés etnobotánico, y pueden ser cultivadas por un jardín botánico bajo una colección temática y constituirse como aspecto importante para su función educativa y de exhibición. Tales colecciones representan un reservorio de material para un actual o potencial uso económico, o para sus propósitos de conservación. Ejemplos de tales colecciones mantenidas por jardines botánicos de alrededor del mundo incluyen:

- árboles frutales o sus parientes silvestres;
- plantas de cultivo procedentes de diversas regiones del mundo, tales como cereales;
- especies de valor para la industria de la horticultura, o para la ornamental;
- plantas textiles;
- plantas oleaginosas;
- plantas madereras;
- plantas productoras de corcho;
- plantas de producción de resinas;
- plantas usadas para la producción industrial de la celulosa;
- pastos y plantas forrajeras;
- parientes silvestres de cultivos;
- cultivos subutilizados o relegados;
- variedades tradicionales y cultivos de grupos de plantas con valor económico;
- plantas medicinales;



Vista y señales interpretativas de un jardín sistemático en el Jardín Botánico Budakalasz cerca de Budapest, Hungría

- plantas de importancia de uso local (por ejemplo, la confección de cestas, o usadas como utensilios culinarios, para la pesca, y la agricultura);
- plantas de uso cosmético, de aceites esenciales, y de perfumes;
- plantas para condimentos y para dar sazón;
- especies importantes para la producción de miel;
- plantas para producir colorantes y sustancias teñidoras;
- plantas para la técnica de bonsai;
- colecciones sistemáticas de importantes grupos de plantas de valor económico como la coníferas y leguminosas;
- árboles madereros del trópico y zonas templadas;
- árboles ornamentales.

Colecciones basadas en tipos de hábitats

Un número considerable de jardines botánicos han mantenido colecciones temáticas con un origen común ecológico, o algunos han representado un tipo de vegetación particular o un relacionado habito o forma de vida. Algunos de estos jardines o colecciones están arreglados para simular habitats naturales. Tipos ecológicos o de vegetación son exhibidos en rocas o en jardines de piedra, jardines acuáticos, desiertos, bosques lluviosos (ver el capítulo de Equipos), pastizales, zonas inundables, sabanas, colecciones de maleza y hasta dunas de arena. Estas incluyen la forma de vida emparentadas o hábitats comunes de las plantas que ocurren en tales tipos de vegetación. Ejemplo: Alpinas, acuáticas suculentas, hierbas, plantas insectívoras, o especies bulbosas.

Un número de jardines botánicos han creado exhibiciones educativas y estimulantes de tipo de vegetación con gran parecido a tales ambientes (tipos



de vegetación análogas). Algunas colecciones son creadas específicamente para exhibir y conservar parte de la flora nativa. Otras también juegan un papel en la investigación además que proveen guías o información de cómo los hábitats naturales silvestres típicos pudieran ser recondicionados o restaurados.

Algunos ejemplos son:

- el bosque de laureles en el Jardín Botánico Canario “Viera y Clavijo”, Gran Canaria, en las Islas Canarias, España;
- la vegetación serpentina en el Jardín Botánico Nacional de Cuba, La Habana, Cuba;
- la pradera del Jardín Botánico de Chicago, Estados Unidos;
- especies calcícolas Británicas creciendo sobre calizas en los Jardines Botánicos de la Universidad de Cambridge, Reino Unido, y
- zonas inundadas, dunas, zonas boscosas y afloramientos rocosos que exhiben especies nativas en el Botanischer Garten der Universität Bonn, Alemania

Algunos jardines son creados dentro de importantes hábitat naturales y tienen una misión de controlar o restaurar los tipos de vegetación natural asociados con su jardín o con los jardines satélites. Algunos jardines botánicos australianos tales como aquellos en Canberra, Melbourne y Sydney, tienen jardines botánicos satélites que han sido establecidos para conservar la vegetación nativa y la flora que estos contienen. En México hay varios jardines regionales que enfatizan el manejo de plantas in situ en áreas de bosques relictos, tales como los bosques nublados en el Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, Xalapa, y el bosque de cactus en el Jardín Botánico Zapotitlan de las Salinas, en el Valle Tehuacan de México.

Colecciones basadas en el origen geográfico

Algunas colecciones temáticas son creadas tomando en consideración la base fitogeográfica tales como las colecciones de regiones particulares del mundo, por ejemplo, plantas de África del Sur, la región de Macaronesia (Las Islas Canarias, Madeira, los Azores), plantas de Sierra Nevada (España), plantas del antártico, plantas mediterráneas presentes en Europa, Chile, California y Australia. Estas colecciones son a menudo constituidas para ilustrar el origen y distribución de un taxa interés particular, por ejemplo, la familia Proteaceae de Australia, palmas de Madagascar, epífitas (Bromelias) de la América Tropical, plantas bulbosas del suroeste europeo. Algunas colecciones fitogeográficas son de plantas nativas cultivadas y exhibidas por los jardines botánicos en su propio país.

Colecciones del jardín para exhibición

Algunas colecciones temáticas enfatizan la creación de exhibiciones de plantas de interés al público para fines de decoración y educativo. Algunos ejemplos son:

- jardines coloridos (por ejemplo, el jardín blanco del Chicago Botanic Garden, Estados Unidos);
- jardines aromáticos o de esencias;

- jardines invernales;
- jardines de rosas;
- grupos herbáceos, ornamentales y árboles con flores y jardines de arbustos;
- jardines para demostrar métodos particulares de horticultura, tales como aquellos para capacitar la poda de árboles frutales;
- jardines para demostrar plantas de uso particular en horticultura, tales como aquellas para hacer cercas vegetales o para la cobertura del suelo;
- jardines para niños;
- jardines históricos demostrando zonas de jardines y plantas de épocas pasadas;
- jardines de plantas alimenticias o de uso culinario y de producción de vegetales;
- jardines de plantas medicinales y de primeros auxilios;
- jardines modelos de demostración.

Muchos de estos jardines de exhibición han sido creados para ayudar, informar y guiar a jardineros locales aficionados.



Banco de genes de Colocasia en el Harold L. Lyon Arboretum, en Hawai'i, Estados Unidos



Bosque de laureles en el Jardín Botánico Canario “Viera y Clavijo”, Gran Canaria, Islas Canarias, España



Parcelas de conservación en Bok Tower Gardens, en Lake Wales, Florida, Estados Unidos



Exhibiciones educativas interactivas en el jardín para niños en Brooklyn Botanic Garden, Estados Unidos

Jardín de plantas nativas en el Jardín Botánico de Madeira, Funchal, Portugal

Recuadro 1: La Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB)

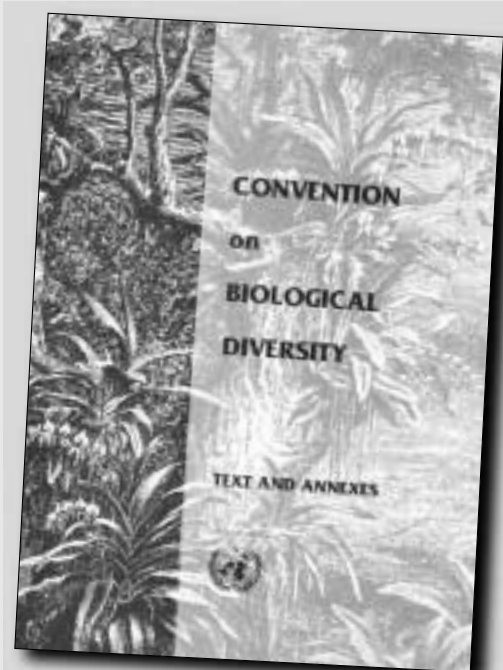


En junio de 1992 la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (UNCED) fue realizada en Rio de Janeiro, Brasil -la "Cumbre del Planeta" como a menudo fue llamada. Uno de los principales resultados de la reunión de la UNCED fue la Agenda 21 y otro fue el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), un nuevo instrumento internacional que es de extrema importancia para los jardines botánicos en todas las partes del mundo.

Los objetivos de esta Convenio sobre Diversidad Biológica son:

- la conservación de la diversidad biológica;
- el uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica; y
- el compartimiento equitativo de los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos incluyendo que se asegure:
 - acceso relevante a los recursos genéticos;
 - la transferencia de tecnología relevante;
 - y que el financiamiento apropiado sea disponible.

Copias de este documento en Inglés, Francés, Español, Ruso, Arabe y otros idiomas pueden ser obtenidos en la Secretaría de la Convenio sobre Diversidad Biológica, World Trade Centre, 413 St. Jacques Street, Oficina 630, Montreal, Quebec, Canadá H2Y 1N9. E-mail: secretariat@biodiv.org
Internet: <http://www.biodiv.org>



Colecciones para la Conservación

Las colecciones para conservación en jardines botánicos pudieran contemplar colecciones de un solo taxón o colecciones de varias taxas. En general éstas pudieran consistir de una variedad de genotipos del mismo taxón, tal vez derivados de una o de una gama de poblaciones. Las colecciones de conservación pueden ser mantenidas juntas (bien sea por conveniencia o para promover la fertilización cruzada), o en localidades separadas. Estas pudieran ser cultivadas en áreas de conservación especiales o experimentales, o pueden ser integradas dentro de las colecciones del jardín para otros propósitos diferentes tales como: exhibición, educación y disfrute.

La colección de plantas amenazadas de Bok Tower Gardens, en Lake Wales, Florida, Estados Unidos, está distribuida en plantaciones geométricas. Las colecciones de conservación contemporáneas tales como el Programa de Conservación de Coníferas (con base en el Royal Botanic Garden, Edinburgh, Reino Unido) frecuentemente intenta incluir tanta base genética como sea posible.

El objetivo de una colección de conservación es de conservar y propagar el material genético de especies raras y amenazadas con un último propósito: de asegurar la subsistencia a largo plazo de tal material genético en el medio silvestre o natural. Las colecciones de conservación mantenidas ex-situ pudieran ser usadas para contribuir con los programas de recuperación de especies y proveer con ellos respaldo a largo plazo a las colecciones de plantas silvestres. Estas colecciones requieren de un manejo más meticuloso en la documentación de cada accesión y espécimen, en comparación a las colecciones mantenidas para de los otros propósitos no científicos. Las colecciones de conservación son usualmente complementadas con un programa de investigación paralelo (tales como observaciones de fenología, biología de reproducción, desarrollo, y optimización de técnicas de propagación) las cuales pudieran ser llevadas o atendidas por el propio jardín a quien pertenezca el material, por otra institución, o de forma coordinada entre una serie de instituciones.

El mantenimiento de las colecciones de conservación por los jardines botánicos apoyan la implementación del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), especialmente el **Artículo 9. Conservación Ex Situ** (ver Recuadro 1).

2. ¿Cuáles son las metas y los objetivos de la colección?

Las metas y objetivos de una colección viva en un jardín botánico necesitan ser registradas, de manera que sus normas puedan ser expresadas para su respectivo manejo. La norma es el propósito de la(s) colección(es) en relación a la misión institucional de la organización y de cualquier otro estatuto o requerimiento legal.

Por ejemplo, las metas del Chelsea Physic Garden, en el Reino Unido son:

- *demostrar a través de sus plantaciones y publicaciones la diversidad de especies nombradas e introducidas al cultivo mediante una secuencia de distinguidos curadores;*
- *lograr la excelencia hortícola, especialmente en el cultivo de plantas raras y delicadas.*

Los objetivos de el Gardens Directorate of National Botanical Gardens, en Kirstenbosch, Sur Africa, fechados de 1962, son los siguientes:

- *establecer colecciones de plantas indígenas vivas de acuerdo a las consideraciones estéticas, científicas, y educacionales;*
- *establecer colecciones de plantas amenazadas y promover su conservación ex situ de plantas raras y amenazadas;*
- *planificar, desarrollar y mantener los jardines en una modalidad estética y placentera, de manera que estos atraigan visitantes al jardín;*
- *permitir la disponibilidad y promover el uso de material de plantas indígenas para incentivar la apreciación de plantas en su medio natural, y con ello minimizar la presión que se ejerce sobre estas;*
- *proveer información y cooperación técnica en todos los aspectos del cultivo de plantas indígenas.*

Los estatutos y otros requerimientos pudieran incluir:

- artículos de incorporación o de asociación del jardín;
- obligaciones de las contribuciones financieras;
- referencias a las colecciones como parte del documento público de creación (Por ejemplo, bajo el acta de creación del 'Wellington Botanic Garden Vesting Act' (Wellington Botanic Gardens, Nueva Zelanda) *el jardín esta creado para ser mantenido y apoyar la recreación y disfrute de los ciudadanos de Wellington con la condición de que la franja de propiedad de 13 acres, sea mantenida como un verdadero jardín botánico por siempre;*
- acuerdos corporativos (por ejemplo, el Amy B.H. Greenwell Ethnobotanical Garden, en Hawaii, tiene acuerdos cooperativos con la División Forestal y Vida Silvestre del Estado);
- aportes de servicios vinculados con las plantas, tales como el de actuar como una estación de cuarentena bajo licencia del gobierno (por ejemplo, el Royal Botanic Garden, Kew, Reino Unido, actúa bajo licencia del Ministerio de Agricultura, Pesca, y Alimentos del Reino Unido, para retener material vegetal obtenido por las oficinas de Aduanas y Decomisos, para el proceso de cuarentena exigido por la ley o CITES);

- ser miembro de una red nacional. (El Center for Plant Conservation (CPC) con base en Missouri Botanical Garden, Estados Unidos, es una red de 28 jardines y arboretos en ese país, dedicados a la conservación de plantas nativas Norteamericanas), o de redes regionales;
- Legislación internacional (por ejemplo, el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), regional (por ejemplo, Convención Bern/ Directivas de Hábitats/EC) o la legislación local (por ejemplo, Acta de Vida Silvestre y Resguardo Nacional, Reino Unido) (1981).

3. ¿Qué es una normativa de colecciones?

Una normativa de colecciones es un documento escrito o herramienta práctica para el manejo de las colecciones de un jardín. Esta establece los principales criterios y la identificación de quien es responsable para su implementación y toma de decisiones. La normativa de colecciones es parte de un plan corporativo o estratégico, en este caso para el desarrollo y establecimiento de las colecciones vivas. Algunos estudios de caso se presentan como recuadros y en los textos contenidos en ellos (ver Recuadros 2, 4, y 5).

Una normativa de colecciones no sólo establece los lineamientos para del determinar que plantas son colectadas y mantenidas en el jardín (Normativa de Acceso). Esta normativa también se relaciona con los todos los otros aspectos de las colecciones. Una normativa de colecciones es efectiva y comprensiva, cuando guía el manejo diario de la colecciones y ayuda a definir los metas de la institución y sus propósitos.

Una normativa de colecciones pudiera también ser llamada una normativa para el manejo de plantas, y será parte de la administración global o del plan estratégico del jardín. Es posible que sea relativamente corta, pero amplia, y que establezca lineamientos para ser cumplidos a mediano y a largo plazo, y no se concentre en establecer muchos detalles. Es probable que esta normativa enfatice el propósito fundamental de las colecciones, su justificación y estructura. Esta debe igualmente enunciar los objetivos y normas que van a gobernar las colecciones, y no los procedimientos diarios y prácticas. La término de curador es una palabra que describe el manejo de las colecciones de plantas.

Las normativas de colecciones requerirán generalmente documentos mas detallados y suplementarios, cubrirán la acción curadora y práctica representados por los procedimientos de manejo, adquisición de material, etiquetado , identificación de plantas, evaluación de las colecciones, eliminación de los accesos, aspectos legales de aceptar y rechazar material (por ejemplo, a través del Index Seminum), los cuales son discutidos en el capítulo de Manejo de las colecciones.

Recuadro 2 Estudio de caso de normativa de accesoión - El Royal Botanic Garden, Edinburgh (RBGE), Reino Unido

El RBGE mantiene una de las más grandes colecciones de plantas vivas en el mundo - alrededor del 6% de las especies de plantas vasculares conocidas, se cultivan en el RBGE. Esto representa 40.000 accesiones que simbolizan 17.000 especies. En la totalidad 56.000 plantas son cultivadas. Esta colección ha sido consolidada en mas de 300 años de historia; sin embargo, su crecimiento y composición sólo ha sido guiado por una serie de documentos normativos que se establecieron en la década de los setenta.

El propósito de la normativa de adquisición del jardín es definir, resaltar, y designar la familias y géneros de las plantas que se requerirán para la programación futura del RBGE y cumplir con los programas científicos, educativos, recreativos, y de conservación. La normativa intenta asegurar que las plantas sean adquiridas de manera lógica y racional, y que una cantidad considerable de material vegetal sea disponible en cualquier momento para cumplir con los requerimientos de todos aquellos que usan las colecciones. Los principales usos incluyen el apoyo para la investigación florística y monográfica, verificación de especímenes, investigación hecha en laboratorio como estudios citológicos, genéticos, y fisiológicos, investigación hortícola, actividades de conservación, usos educativos para todos los niveles, parte de los programas de exhibición y uso de artistas y fotógrafos. La escena creada por las colecciones también provee un área verde urbana de alta calidad para atraer a más de 900.000 visitantes anuales.

La normativa de colecciones incluye familias con una serie de códigos y nivel de prioridad, como se mostrará posteriormente, donde 1 significa alta prioridad: debe notarse que mientras que la normativa representa un documento importante para el manejo de las colecciones, esta debe ser considerada como una herramienta flexible, pero que aporta orientación y recomendaciones amplias.

Código	Explicación	Ejemplos
H1	Familias con un contenido substancial resistente en las que el RBGE debería estar preparado para cultivar múltiples colecciones de origen silvestre de todos los géneros y especies.	<i>Arisaema</i> , Berberidaceae, Gentianaceae, <i>Iris</i> , <i>Nothofagus</i> , Illiciaceae, Magnoliaceae, <i>Meconopsis</i> , Pinaceae, Primulaceae, <i>Rhododendron</i> , Rosaceae (Europeas y Asiáticas), Saxifragaceae (géneros leñosos), Umbelliferae, Winteraceae
H2	Familias con un contenido substancial resistente que están relacionadas con las familias H1 y otras familias en las cuales el RBGE hayan tenido interés durante largo tiempo, pero que no se trabajan activamente en la actualidad. Un mínimo del 50 % de los géneros y 25% de las especies. Accesiones de múltiple origen silvestre normalmente no se cultivarán aparte de las especies de distribución geográfica amplia.	<i>Acer</i> (Norteamericanas), <i>Alnus</i> , Papaveraceae (excepto <i>Meconopsis</i>), Rosaceae (diferentes a los Europeas y Asiáticas)
H3	Principalmente familias resistentes en las cuales el RBGE requiere de su representación mínima. Unos pocos géneros, cada uno con una a dos especies de representados será suficiente.	Boraginaceae, Campanulaceae, Caryophyllaceae, Juglandaceae, Onagraceae, Ranunculaceae
T1	Principalmente familias y géneros delicados de las familias H1, en las que el RBGE ha decidido especializarse. Dependiendo de los requerimientos de cultivo, disponibilidad de espacio y tamaño de la familia, o género, el RBGE debería estar preparado para cultivar colecciones de todos los géneros y especies de plantas de múltiple origen silvestre.	<i>Aeschynanthus</i> , <i>Agapetes</i> , <i>Dendrobium</i> , Musaceae, <i>Rhododendron</i> (sección Vireya)
T2	Familias que están relacionadas con las familias T1, y familias en las el RBGE ha tenido un interés por largo tiempo, pero que no se trabajan activamente en la actualidad. Un mínimo del 10% de los géneros y el 5% de las especies, dependiendo de la familia. Accesiones de múltiple origen silvestre normalmente no se cultivaran aparte de las especies de distribución geográfica amplia.	Acanthaceae, Cannaceae, Droseraceae, helechos delicados, Gesneriaceae (otras diferentes a <i>Aeschynanthus</i>), Zingiberaceae
T3	Familias delicadas en las que el RBGE requiere de representación mínima. Unos pocos géneros, cada uno con una o dos especies será suficiente.	Bromeliaceae (otras diferentes a <i>Vriesea</i>), Orchidaceae (otros diferentes a los géneros indicados)

Los procedimientos de registros de datos son discutidos en el capítulo relacionado con los Registros de plantas y los procedimientos hortícolas tales como la propagación, control de plagas y enfermedades, se discutirán en los capítulos sobre Horticultura y Equipos.

Las características de una buena normativa de colecciones son:

- mantener el propósito de la organización (¿Cuáles son las metas y objetivos de la colección viva?);
- que sea comprensiva (¿Qué áreas debería cubrir?);
- que sea elaborada utilizando una metodología clara;
- que sea práctica, alcanzable, y flexible;
- que tenga un formato claro;
- que este sujeta a seguimiento, revisión, y de ser necesario, modificación.

4. ¿Cuales son los beneficios de una normativa?

Los siguientes beneficios deben resaltarse en el momento de crear e implementar una normativa de colecciones:

Desarrollo estratégico

Una normativa asegurará que las colecciones de plantas vivas cumplan con el mayor número de las metas institucionales. Si estas metas generales del jardín están claramente estipuladas en la normativa (ver estudio de casos), entonces las colecciones dentro de la institución pueden ser cultivadas y mantenidas en forma clara y exacta para cumplir con tales metas.

Eficiencia

Una buena normativa evitará de pérdida de tiempo, recursos, y material vegetal, evitando una duplicación innecesaria no planificada, y con ello presentar serias omisiones de las accesos.

Plan de trabajo

La normativa de colecciones de un jardín botánico guiará al desarrollo e implementación de un programa de trabajo integrado que cumpla con los objetivos de la colección.

Comunicación dentro de la organización

La normativa de colecciones permitirá al personal del jardín el obtener un entendimiento claro del propósito de la colección, y con ello lo que se espera de estas. La normativa debe ayudar a ver como su trabajo se vincula con el de otros colegas, y lo que ellos estarán haciendo en el futuro. Una buena normativa puede ser una herramienta poderosa para construir un trabajo en equipo y contar con una persona con dedicación y moral. Un personal bien informado es frecuentemente un personal bien motivado. Cada quien en el jardín puede trabajar con propósito común hacia las metas acordadas.

Continuidad del propósito

La normativa de colecciones puede ayudar a la institución a mantener un claro enfoque y sentido de dirección a través del tiempo. Las normativas de colecciones las vinculan con las metas a largo plazo de la institución, y puede referirse a estos cuando se considere necesario, bien sea en aspectos presentes fuera y dentro de la organización. Las colecciones pudieran mantenerse en el jardín por mayor tiempo que el personal, y teniendo una clara normativa de colecciones significará que algún cambio de personal no implique cambio en la dirección del jardín o de su normativa.

Relaciones públicas y recaudación de fondos

La normativa pudiera ser también un documento determinante para contribuir con las relaciones públicas, las cuales pudieran ser usadas para informar a las organizaciones interesadas, de los planes institucionales para el futuro. Visitantes, comunidades locales, amistades, educadores, recaudadores de fondos, escuelas, y otros, serán capaces de encontrar el propósito del jardín y hacia donde se dirige. Esto pudiera ayudar a asegurar la reputación y el apoyo hacia la institución.

El documento de normativa será de utilidad en ayudar a la recaudación de fondos. Los comités directivos y los de finanzas, raramente obtienen fondos utilizando la normativa como medio solicitante. La mayoría de las fuentes recaudadoras querrán la mayor información posible antes aportar dinero. La normativa de colecciones establece una vía que debe utilizarse con los benefactores y que éstos puedan considerar para sus aportes y para obtener la información que requieran antes de dar sus contribuciones. De esta manera el dinero aportado se establecerá para un fin particular, y representará un impacto a la dirección corporativa de la institución, y mediante ello alcanzar los objetivos particulares para los que se solicitaron los fondos. Las normativas se establecen en un documento que puede ser también combinado con la información financiera para desarrollar planes empresariales en solicitudes financieras que puedan aportar donaciones y patrimonios.

5. ¿Cuales áreas se cubrirían en la normativa de colecciones?

La normativa debe cubrir los aspectos de gran importancia en cada jardín. Sin embargo, la normativa contendrá probablemente los lineamientos operacionales de los aspectos claves que se listan a continuación:

- normativa de adquisición (incluyendo las eliminaciones);
- registros de plantas;
- mantenimiento de la colección;
- acceso.

Normativa de adquisición o acceso

Esta define el contenido de la colección y cómo las accesiones pueden ser adquiridas y recibidas. Una normativa de adquisición o acceso bien definida es un requerimiento esencial para la normativa de colecciones. Todas las plantas adquiridas deben apoyar los objetivos y el propósito de la colección.

Contenido

Cada accesión de una colección viva debe cumplir con una meta institucional vinculada como referencia, bien sea de investigación, de conservación, para un programa de cruzamiento, de exhibición, etc. Las accesiones que contemplan el mayor número de metas institucionales, pudieran ser a menudo consideradas como la prioridad máxima que representan las plantas del jardín.

Por ejemplo, el objetivo de la Normativa de Adquisición del Royal Botanic Garden (RBGE), Edinburgh, Reino Unido, es: *definir, resaltar, y designar las familias y géneros de plantas que serán requeridos para se contemplen en un futuro por el RBGE, y con ello cumplir con sus programas científicos, educativos, recreativos, y de conservación* (ver Recuadro 2).

Los jardines botánicos pueden registrar una lista de categorías y de criterios para las colecciones.

Por ejemplo el National Tropical Botanical Garden, en Hawaii, Estados Unidos, incluye:

Colecciones del Pacífico

Plantas etnobotánicas de las Islas del Pacífico

Artocarpus altilis (Fruta de pán)

Piper methysticum (conocida como kava en la zona)

Geográficas

Flora de las islas del pacífico y de Hawaii

Investigación

Araceae

Arecaceae

Cícadas

etc.

Colecciones ornamentales

Orchidaceae

Heliconiaceae

Fuente

El material vegetal puede ser obtenido de diferentes tipos de fuentes por ejemplo, directamente colectado u obtenido del medio silvestre, donado por otra institución, obtenido a través de una fuente comercial. Dependería de la normativa del jardín de lo que esta considere aceptable para ser recibido por el jardín. Cada jardín debería tener su normativa de qué plantas aceptar como regalos.

Recuadro 3 CITES



La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) es también conocida como la Convención de Washington. Esta se puso en práctica a partir del 1 de julio de 1975. La Convención provee un procedimiento legal que regula la comercialización de aquellas plantas y animales amenazados que han sido explotados comercialmente. Cualquier país que halla respaldado esta Convención tiene la obligación de mantener una autoridad que brinde un seguimiento o regule la comercialización de especies amenazadas entre a ese país y otras naciones.

La Convención opera a través de el otorgamiento y control de permiso de exportación e importación por un número de especies claramente definidas y listadas en tres apéndices.

Apéndice I lista las especies de plantas prohibidas para la comercialización internacional.

Apéndice II, que es el mas amplio, lista las especies de plantas permitidas para su comercialización bajo una licencia (sea material propagado artificialmente o colectado en su medio natural).

Apéndice III respalda la legislación nacional mediante un seguimiento a la comercialización de especies de plantas protegidas por países particulares.

Como parte de la implementación de CITES, los jardines botánicos algunas veces proveen o actúan como reservorio seguro de material confiscado por las aduanas y autoridades legales, tanto durante los procedimientos legales y la respectiva confiscación. Los jardines botánicos aportarán una importante contribución a la implementación y éxito de CITES. Para detalles se recomienda a los lectores consultar la publicación de **Un Manual CITES para Jardines Botánicos** (ver la Bibliografía).



Etiquetas de plantas en el Jardín Botánico de Córdoba, España.

Recuadro 4 Estudio de caso de normativa de acceso - Chicago Horticultural Society, Estados Unidos de America

La Normativa para el Manejo de Plantas es designada para guiar el desarrollo de manejo de las colecciones de plantas en el Chicago Botanical Garden y ayudar a alcanzar el propósito de la Institución Chicago Horticultural Society, la cual es: *estimular y desarrollar un interés en y la apreciación por y el entendimiento del proceso de jardinería, horticultura, botánica y conservación de los recursos naturales, mediante el desarrollo o la elaboración de una variedad de jardines, colecciones de plantas, y programas educativos excelencia y de investigación, mientras se exalta la necesidad de brindar continuamente de experiencia estética del paisaje en el Chicago Botanical Garden.*

Las colecciones de plantas en el Chicago Botanical Garden se dividen en tres categorías designadas y la normativa del manejo de plantas se vincula con todas ellas.

1. Demostración/ Exhibición
2. Investigación/Evaluación
3. Conservación/ Exhibición

La Normativa del Manejo de Plantas es subdividida en ocho secciones que son las siguientes:

1. Adquisición
2. Mantenimiento de colecciones
3. Acceso de colecciones
4. Préstamo de colecciones
5. Eliminación de plantas
6. Registros de plantas
7. Plantas regalos
8. Definiciones de términos usadas en la normativa

El Chicago Horticultural Society utiliza la normativa de **adquisición** selectiva. La normativa establece que la restricción de espacio para las plantas, su conservación y el mantenimiento de la colecciones la hacen que no existan limitancias ni restricciones éticas para permitir un crecimiento indiscriminado de las colecciones de plantas. El propósito de las Colecciones de Demostración/Exhibición es proveer al público y profesionales una representación extensiva y actual de las mejores plantas ornamentales de la zona centro-occidental de los Estados Unidos, y mantener algunas colecciones genéricas que sirvan como un ente de reposición de un importante germoplasma. Estas deben ser presentadas en una forma de ornato. La normativa continua describiendo los criterios para la

adquisición, y la persona responsable para este proceso, y el de revisión. La selección de taxa para las Colecciones de Investigación reflejarán en los programas de investigación el personal aprobado por el Director de Investigación. Las plantas en esta colección deberían ser usadas para actividades de investigación científica. Las taxa para el programa de Evaluación será determinada y revisada por un comité dirigido por el Director de Investigación. Las Colecciones de Conservación deben tener un origen templado con énfasis puesto en aquellas plantas del estado de Illinois. Las plantas deben ser adquiridas mediante colecciones in situ o de otras procedencias conocidas.

La segunda subsección cubre el **Mantenimiento de las Colecciones**, describe brevemente las responsabilidades de los curadores. **El Acceso a las Colecciones** está subdividido en dos: Acceso Público y de Investigación y Acceso a Instituciones Vinculadas. Las normativas para cada sector están descritas en este documento. **El Préstamo de Colecciones** define los criterios para los préstamos. La subsección de **Eliminación de Plantas** asignan al director de las colecciones de horticultura la responsabilidad de poder eliminar plantas. La eliminación de plantas pudiera ocurrir por intercambio, distribución con otras instituciones, venta, o destrucción. Las razones para la eliminación de las accesiones o plantas incluye la pérdida de su identificación, el desarrollo de las colecciones, la autenticidad, la deterioración, o la pérdida de importancia o uso de las colecciones. La eliminación de las accesiones y su correspondiente eliminación del material vegetal raro será hecho una vez se compruebe que lo que se va a eliminar, esta realmente presente en otro tipo de colecciones. Los **Registros de Plantas** describe como los datos se mantienen y quien es responsable para el manejo del sistema. **Los Regalos de Plantas** serán solamente aceptados si los mismos sirven para cumplir los objetivos de la normativa de adquisición de plantas y son donados sin ningún tipo de condición. La subsección de **Definición de términos usados en esta normativa** define los términos tales como eliminación de las accesiones, cultivar, taxón y plantas amenazadas. La normativa concluye con la fecha de su aprobación por varios miembros del personal vinculados con el manejo y por supuesto la fecha de su implementación.

Código de conducta

Aspectos importantes en el código de conducta (algunas veces llamado código de ética o normativa de ética) son la adquisición y el desecho de plantas para asegurar que el personal no desacate las leyes nacionales e internacionales o los acuerdos legales con estipulaciones legales hechos entre el jardín y otras organizaciones. Esto protegerá los intereses del jardín y de su personal, y asegurará un continuo y estable proceso de adquisición e intercambio de material vegetal. Dos convenciones internacionales son de particular importancia para los jardines botánicos y conservación de las plantas son: la CDB (ver Recuadro 1) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (ver Recuadro 3). Cuando sea apropiado, esta debería incluir los códigos respectivos de aquellas plantas colectadas en su medio silvestre o el medio natural.

Si las plantas van a ser colectadas en el medio natural, la normativa de accesoión debe incluir:

- lineamientos para las colecciones (incluyendo las documentaciones estándar, los procedimientos de muestreo y las técnicas de colectar);
- procedimientos para cumplir con esos requerimientos legales con el proceso de colección.

Los requerimientos legales pudieran incluir:

- obligaciones para obtener consentimiento informativo anticipado de las autoridades nacionales, regionales y locales antes de que la colección sea completada. Tal consentimiento generalmente establecido se refiere a ciertas condiciones en las cuales el material debe ser usado, los acuerdos con los que los beneficios son obtenidos para el uso del material colectado, y cómo este será compartido;
- obligaciones de cómo las plantas van a ser exportadas de las fronteras nacionales en caso de ser necesario;
- obligaciones para obtener cualquier tipo de permiso especial o documentaciones requeridas antes de que la colecta sea realizada en áreas particulares tales como zonas protegidas (parque nacionales etc.) o grupos de plantas particulares, tales como especies protegidas por leyes nacionales y locales.

Un jardín botánico tiene la responsabilidad de asegurar que no se permita la presencia de plantas invasivas o malezas y enfermedades que puedan afectar la flora nativa, o las actividades locales tales como horticultura, agricultura, y procesos forestales. Instrucciones para una exhaustiva cuarentena y sus respectivos procedimientos necesitan ser puestos en práctica.

Eliminación de las accesiones

Una normativa para la eliminación de las accesiones de plantas es de igual importancia que la de una normativa de accesoión. El manejo de las plantas requiere una gran cantidad de recursos y número de personal, material, y espacio que se necesita para

evaluarlas regularmente, determinar sus prioridades, y si estas requieren ser mantenidas en la colección. La normativa pudiera indicar cuales plantas puedan ser eliminadas, si éstas ya no son de importancia con el propósito presente o futuro del jardín (o porque estas se han convertido en plantas invasoras o convertirse en una fuente de infección). El proceso de eliminación de las accesiones en un estricto sentido, es el proceso de reconocer un registro de una de las plantas del jardín y no necesariamente la eliminación de las plantas por sí mismas. De esta manera se vincula con la decisión de eliminar las plantas vivas o de la colección, siempre y cuando la institución mantenga otras plantas para su referencia. Las normativas de la eliminación de las accesiones deben también incluir información de quienes dentro de la institución son responsables para tomar esas decisiones y eliminar plantas determinadas.

Las razones para la eliminación de una accesoión o retiro de plantas incluyen la pérdida de identificación, crecimiento de las colecciones, autenticidad, deterioración y pérdida de importancia o uso de las colecciones. (Ver Recuadro 4 sobre la Institución Chicago Horticultural Society). La organización Mt. Cuba Center para el Estudio de la Flora de Piedmont en Greenville, Estados Unidos, permite la existencia de plantas exóticas de importancia como recurso ornamental utilizable, pero después de su eliminación serán reemplazadas por plantas de la zona del Piedmont.

El Arnold Arboretum, Massachusetts, Estados Unidos, tiene las siguiente normativa para la eliminación de las accesiones:

“La eliminación de cualquier acceso debe, de acuerdo a su caso en particular, tomar en consideración todos los datos pertinentes, incluyendo las anotaciones de cambio de identidad botánica y/rango. Ningún material vegetal podrá ser considerado como candidato a ser eliminado hasta que los procedimientos curatoriales hayan asegurado que las plantas no son de valor histórico, taxonómico, horticultural sin importar el nombre que actualmente se le ha asignado a éstas en los datos del arboretum.”

Eliminación

Las plantas no deseadas pueden ser regaladas, vendidas (sujetas a la normativa CDB y cualquier otro arreglo hecho con aquellas personas que las irán a adquirir), intercambiadas, o destruidas. Esta decisión pudiera afectar los estatutos o requerimientos del jardín, etc.

Registros de Plantas

El establecimiento de una normativa para el registro de plantas es fundamental en el proceso de supervisión de la colección y es discutida con más detalles en el capítulo sobre Registros de plantas. Es esencial hacer

Recuadro 5 Estudio de caso de normativa de acceso — Kings Park y Botanic Garden, Perth, Australia.

El Kings Park y Botanic Garden publica un documento de 20 páginas sobre su 'Normativa de Colecciones y de Exhibición de Plantas'. La última versión de fecha noviembre 1996, contiene 9 secciones y tres apéndices. La primera sección, **Objetivos Operacionales**, establece la meta para las colecciones de plantas y exhibiciones. Este objetivo quiere mejorar y promover la conservación, horticultura y entendimiento de la flora del oeste australiano y otros tipos de vegetación para la comunidad. La sección 2 cubre **Definiciones** usadas en el documento. Los **Antecedentes** están divididos en dos subsecciones -el primero incluye una breve descripción de la flora de Australia occidental y luego describe el propósito del Kings Park and Botanic Garden. La segunda subsección describe las colecciones existentes en general y refiere a los lectores al Apéndice I, el cual lista a dichas colecciones en una forma más detallada utilizando una tabla con títulos tales como Localización, Colecciones Existentes, Objetivos Primarios, Autoridad del Programa en Contacto, Propósito y Revisión. La Sección 4 contempla **Normativas**, siete aspectos son listados, dos están listados aquí como ejemplo. 1. *Incrementar en el visitante la apreciación y disfrute de las flores silvestres del occidente australiano*, 2. *Facilitar la conservación integrada de flores silvestres raras y amenazadas existentes en el occidente australiano*. La Sección 5 lista trece **Estrategias** requeridas para alcanzar las normativas. De nuevo aquí se listan dos como ejemplo: 1. *Completar una revisión y revisar las Colecciones de Plantas y Normativa de Exhibición*. 2. *Completar una revisión continua de las colecciones de plantas para que permitan consistencia con la*

normativa de plantas y de exhibición. La Sección 6 trata acerca de la **Normativa de Adquisiciones**, especialmente nuevas adquisiciones. Este comienza diciendo que a partir de aquí todas las nuevas adquisiciones apoyarán la misión y los objetivos del King's Park y Botanic Garden. Este tiene entonces dos partes: la primera lista los criterios para registrar tanto las colecciones nuevas, como las existentes. Dos de estos criterios están listados aquí como ejemplo: 1. *Valor de conservación - programas potenciales para el apoyo y promoción de conservación*, 2. *valores interpretativos-importancia de la temática para apoyar o promover los propósitos del Kings Park y Botanic Garden*. La segunda parte indica diez prioridades para el proceso de las colecciones, dos ejemplos son - 1. *la flora declarada del occidente australiano y otra flora rara prioritaria para programas de conservación integrados*, 2. *las flores silvestres del occidente australiano promueven el disfrute y apreciación entre los visitantes*. Sección 7. **Criterios de Actuación** está subdividida en seis partes - Registros de plantas, Cuarentena, Inventario, Evaluación, Mantenimiento y Acceso. Sección 8 describe los **Criterios para la Eliminación de las Acciones y Rechazo de Material** y la Sección 9 describe el **Proceso de la Normativa de Desarrollo y su Revisión**. El Apéndice I lista las colecciones existentes en una forma tabular como se describió anteriormente. El Apéndice II lista las colecciones prioritarias propuestas usando los mismos elementos como los títulos. El Apéndice III cubre dos estudios de casos que fueron llevados a cabo sobre los géneros *Stylidium* y *Darwinia*.

un seguimiento de las plantas en el jardín y mantener los datos de las plantas particulares. Una colección con buenos datos tiene mucho valor que una que está pobremente documentada. Una normativa estricta en mantener buenos datos asegurará que la información esté disponible cuando se requiera. Para decidir que información debe ser mantenida en la serie de datos, es necesario decidir quienes son y serán los usuarios de la información y qué información es y será requerida para cada colección. Por ejemplo, las colecciones de conservación necesitarán datos muy detallados sobre la procedencia, identidad, el historial de mantenimiento, etc., mientras que las plantas usadas puramente para uso ornamental no requerirán de ningún tipo de datos registrados. Sería preferible que todo el material vegetal sea registrado, de esta manera será mucho fácil retirar datos de plantas existentes, que crearlos

posteriormente, en caso de que adolezca de la información. Sin embargo, esto dependerá del trabajo anterior que haya sido incorporado. Algunos jardines pueden decidir el no incluir en su sistema de registro de datos detalles de las plantas cultivadas en forma permanente, tal es el caso de las plantas utilizadas en plantaciones de exhibición. Es importante determinar en la normativa de colecciones los datos primarios que deben ser registrados para cada tipo de colección.

Plantas no documentadas

Las plantas no documentadas presentan un problema para los jardines y deben ser sujetas a una particular normativa institucional. Algunos jardines consideran que a menos que las plantas estén propiamente documentadas, estas tendrán un valor científico limitado y deberían ser removidas (ver la definición de

eliminación de las accesiones señalada anteriormente) y reemplazarlas con especímenes en los que se conozca realmente su procedencia. Sin embargo, en algunos casos especiales las plantas no documentadas pudieran ser importantes y mantenerse en la colección. Estas plantas pudieran tener importancia histórica, cultural, o ambiental. Otros pueden representar especies raras en cautiverio, o cultivos, y contener material vital genético. Pudiera también ser importante y provechoso el registrar plantas con la esperanza de que la colección original y sus datos pudieran encontrarse. La tarea de documentar las colecciones existentes utilizando los registros institucionales, los archivos y referencias bibliográficas, diarios y cartas de aspectos vinculados con la historia del jardín, es posible realizarla aunque generalmente conlleva mucho tiempo.

Etiquetado y elaboración de etiquetas y de Mapas

Las normativas de colecciones debe enfatizar cómo las plantas van a ser etiquetadas y si sus localizaciones van a ser registradas en mapas relevantes del jardín.

Mantenimiento de la colección

La normativa de colecciones debe tener un objetivo para mantener las colecciones en buen estado, y su valor de exhibición, salud de las plantas, seguridad y prioridades para su cuidado, y la forma en la que el mantenimiento le ayudara a implementar cualquier plan maestro en vigencia dentro del jardín (ver el capítulo de Diseño paisajista). Esta normativa debe incluir aspectos de importancia sobre horticultura práctica, tales como el uso de sustancias químicas en el jardín, material no reemplazable, acciones o actividades de compostero y de reciclaje. Parte del mantenimiento de las colecciones debe incluir un inventario regular de lo que éstas contienen, y procedimiento de evaluación de seguimiento respectivos.

Acceso

Cada jardín debe tener una normativa de quien puede tener acceso a las diferentes colecciones y a los datos de las colecciones y para qué propósito. Por ejemplo, un jardín pudiera decidir que tener acceso limitado a las plantas de conservación y otras plantas vulnerables, tales como las de zonas alpinas, para asegurar que estas no sean víctimas de robo o de daños. Una norma escrita debe establecer lineamientos para asegurar su protección y seguridad de las colecciones y sus instalaciones en todo tipo de circunstancia.

La adquisición y el intercambio de plantas será cubierta por los estatutos y requerimientos legales del jardín (ver anteriormente). Los aspectos prácticos de la adquisición, la incorporación e intercambio de material vegetal por los jardines botánicos deben estar en total concordancia con las provisiones del Convenio sobre Diversidad Biológica a ser discutido en el capítulo de Manejo de las colecciones.

6. El procedimiento para escribir una normativa de colecciones

El proceso de escribir y de hacer acuerdos en una normativa de colecciones para un jardín botánico requerirá de aportes considerables por parte de diferentes miembros del personal del jardín botánico. Se sugiere que esta sea de vital importancia y sumamente práctica o designar a alguien que tenga la responsabilidad general para coordinar el proceso. Sin embargo, mientras más gente esté involucrada en el contenido del documento, mayor posibilidad de que este refleje la naturaleza y extensión del trabajo que ha sido llevado en el jardín con un alto grado de propiedad. Uno de los directivos con antigüedad deber ser elemento vital de esta iniciativa ya que se requiere de una dedicación de alta jerarquía para que el personal pueda convencerse de que esta normativa tiene autoridad o viene dirigida de alguien con autoridad. Algunos jardines pueden decidir el emplear consultores externos, o tal vez contratar a un facilitador para que se encargue de las sesiones de discusión o para que sirva de guía si el jardín no incluye o tiene alguien que tenga esta experiencia en el área particular. El trabajo de preparación de la normativa puede ser organizado a través de grupos de trabajo o de comités de enfoque. El proceso debería estructurarse con objetivos claros y con horarios que reflejen el resultado de las consultas efectuadas.

Metodología

Ver la metodología que sigue:

Fase descriptiva

El primer paso, algunas veces referido como fase descriptiva, busca obtener tanto detalle como sea posible acerca de las colecciones. Su historia pasada, su condición actual, los ambientes dentro de los cuales las colecciones están creciendo, cualquier tipo de asignaciones o prohibiciones que hayan sido establecidas sobre éstas. También es importante indicar quienes usan obtienen beneficio de las colecciones, seguido de un listado de cómo usarán las colecciones, acompañadas también de cualquier otro tipo de requerimientos. Cualquier información que clarifique el propósito completo de las colecciones, las ideas que llevaron a su creación, y las acciones que motivaron a su desarrollo deben ser incluidas y registradas. Mientras más completo sea este proceso más satisfactorio será el documento final.

Fase analítica

Una vez obtenida la información, esta debe ser escrutinada dentro de una fase analítica. No todo lo que esté dentro de la base de información tendrá un valor equitativo. Algunos aspectos de las colecciones serán más importante que otros. Algunos aspectos tendrán más peso que otros. Mediante el análisis de los

datos, será posible determinar cuál es su significancia real y cuáles son de un interés secundario. Es inevitable que en este proceso sea subjetivo, pero la intuición que en forma invariable se reafirma en el proceso completo asegurará que prevalezca una visión balanceada, particularmente si está respaldada por la unidad de manejo, el departamento, y por las personas que realmente formaron parte del comité.

Fase Prescriptiva

Con el análisis de los datos obtenidos, la dirección futura, el mantenimiento y desarrollo de las colecciones, será establecida dentro de una fase prescriptiva. ¿Cómo deben las colecciones crecer, cuál de las pasadas experiencias nos han enseñado el cómo podemos realmente vincularlas con estas aspiraciones futuras? ¿Cómo influirán los factores ambientales? Es también importante en esta fase que se consideren estrechamente los recursos disponibles y se haga un estimado de los costos que acarrearán el desarrollo propuesto. Las prescripciones acordadas deben también establecer un cronograma de logros y acciones claramente especificadas y sus correspondientes logros. ¿Quién hace qué, cómo, y para cuándo?

Consideraciones generales

- ya que no existe mucha duplicación dentro y entre los jardines botánicos en el mundo, algunos intentos han sido posibles para identificar su naturaleza individual y específica, y los propósitos de una colección para planificar con estos aspectos en mente;
- este intento será restringido en explicar las colecciones y sus propósitos al público visitante;
- será más importante el dotar las colecciones de conservación de plantas nativas, o de plantas autóctonas con información relacionada con el área local, que poner mucho esfuerzo en la conservación de plantas exóticas;
- una colección constituida con una justificación bien establecida durante su creación y mantenimiento, integrada con otras colecciones mantenidas en otros lugares y vinculadas a los programas locales internacionales de investigación, es más probable que atraiga al público y a los benefactores privados, que una que intenta mantenerse sola y/o alcanzar todo por su propio medio;
- para conservar las plantas en una forma segura y permanente, asegúrese que el personal del jardín (de todo tipo—administradores, contadores, bibliotecólogos, horticultores, científicos, etc.), sean adecuados, tanto en términos de conocimiento, y número de éstos a los programas a que están desarrollando;
- el registro y el mantenimiento de las colecciones requiere tiempo y mucha dedicación para hacerse en una forma efectiva;
- el tema a considerar para los nuevos jardines es el cultivar tan POCAS plantas y taxa como fuese posible para alcanzar los objetivos de su jardín, no TANTAS como fuese posible.

Adaptación del documento

El diseño del documento debe ser realizado bajo una cuidadosa consideración. Su apariencia es importante. Es un documento de trabajo que asegura que lo se va a construir dentro de su diseño. Asegúrese que éste sea fácil y placentero en su manejo, claramente establecido, especialmente en la sección que trata con actividades y el uso de tablas, al igual que permita que se hagan observaciones sobre el documento (tal vez dejando un margen amplio en el mismo); esté seguro que el empastado sea lo suficientemente fuerte para permitir su frecuente uso.

Considere también otras formas de exteriorizar esta normativa, tal vez por medios electrónicos (si es que estos son disponibles), ¿debe incluirse también en una red electrónica local del área o aún ir más allá, incluirla en el internet, por ejemplo? El documento es una herramienta de comunicación, por lo tanto es sumamente importante hacer que este tenga la más amplia distribución en cualquiera que sea su forma o la que se considere apropiada. No lo restrinja a la oficina del director. Considere sacar copias del texto principal o una síntesis de ésta y distribúyalas en aquellos grupos de individuos que tengan realmente mayor interés en el documento.

Seguimiento y revisión de la normativa

Si una normativa se encuentra que es intrabajable, asegúrese de hacerle una revisión. Las revisiones de la normativa deberían ser parte del plan empresarial de la organización, asimismo que del plan anual de trabajo. La frecuencia de la revisión puede ser dictada por los ciclos de planeamiento de la organización, el año fiscal, los requerimientos del consejo directivo, o por los jefes de departamentos. Las secciones o parte de la normativa pudieran necesitar ser reescritas, si las circunstancias cambian. Una vez los cambios se hayan hecho, estos deben ser comunicados a través de la institución, como sucedió cuando el documento se estructuró inicialmente.

Compilado por Etelka Leadly, BGCI, con contribuciones de Mark Flanagan, Crown Estate Office, The Great Park, Windsor, Berkshire SL4 2HT, Reino Unido, Andy Jackson, Royal Botanic Gardens Kew, Wakehurst Place, Ardingly, West Sussex RH17 6TH, Reino Unido, David Rae, Royal Botanic Garden, Inverleith Row, Edinburgh EH3 5LR, Reino Unido, Esteban Hernández Bermejo, Jardín Botánico de Córdoba, Apdo 3048, 14080 Córdoba, España y Carmen López Jiménez, Jardín Botánico de Córdoba, Apdo 3048, 14080 Córdoba, España.

4. Manejo de las colecciones

Introducción

Uno de los principales objetivos de un jardín botánico es manejar y presentar su colección de plantas de manera que cumpla con las metas y los objetivos de la institución como se estipula en la normativa de colecciones y en el plan empresarial. Este capítulo describe como alcanzar el funcionamiento mantenido de un jardín para cumplir con estos objetivos. El mayor énfasis en el manejo de las colecciones de plantas vivas - otras colecciones son discutidas brevemente al final de este capítulo. Este capítulo también sugiere las formas de organizar el manejo y mantenimiento de las colecciones de plantas.

1. Mantenimiento del jardín

Un concepto útil para combinar el manejo general de un jardín botánico y el mantenimiento diario es dividir las colecciones en zonas de bajo, medio y alto mantenimiento y de igual manera el personal y equipo.

Las zonas pueden ser descritas en términos de los tipos de colecciones que estas contienen (i.e jardín de rocas, plantaciones sistemáticas, colecciones de Cícadas, pastizales), las tareas y actividades (i.e poda, irrigación, control de plagas y enfermedades, etiquetado, veredas) (ver Tabla 1).

Este esquema ha permitido a algunas instituciones a evaluar las tareas en el jardín más objetivamente y poder mantener un horario de mantenimiento eficiente. Un esquema para su evaluación pudiera considerar lo siguiente:

- 1) asegurar la participación del personal;
- 2) inventariar el trabajo a ser realizado y los recursos requeridos para cumplir con ello;
- 3) describir cada tarea;
- 4) determinar el tiempo estándar necesario para las tareas;
- 5) decidir las frecuencias necesarias para las tareas;
- 6) decidir los horarios, i.e, semanalmente, mensualmente, con un horario mas prolongado para las tareas estacionales;
- 7) implementar el programa;
- 8) trabajo de seguimiento y horarios.

Zona de mantenimiento	Alta	Mediana	Baja
Colecciones de Plantas	<ul style="list-style-type: none">- Jardín de hierba- Plantas de temporada- Especímenes de plantas- Jardín de rocas- Plantaciones sistemáticas- Jardín de demostración	<ul style="list-style-type: none">- Arboreto- Zonas verdes o césped- Colecciones de arbustos- Bulbos- Areas de nuevas flores silvestres	<ul style="list-style-type: none">- Plantaciones densas de árboles- Pastizales mixtos establecidos- Comunidades que ocurren naturalmente.- Zonas boscosas
Actividades/tareas	<ul style="list-style-type: none">- Etiquetado y registro de acceso- Plantaciones anuales estacionales- Eliminar las hierbas malas a mano- Control detallado de plagas- Irrigación frecuente- Refilado de cercas vegetales- Topiarios	<ul style="list-style-type: none">- Etiquetado y registro de acceso- Cortar el césped 10-15 veces por año- Transplante de arbustos- Expandir el fertilizante y el rocío de este.- Poda rutinaria.- Manejo integral de infecciones de insectos- Corte ocasional de los bordes- Principales veredas- Irrigación ocasional	<ul style="list-style-type: none">- Etiquetado y registro de acceso- Corte de césped 2-3 por año- Limpieza selectiva.- Manejo de seguridad.- Caminos y veredas remotas

Tabla 1 Zonas de mantenimiento en el jardín.



Alto Mantenimiento

Jardín de hierbas, US National Arboretum, Washington DC., Estados Unidos

Este sistema permite una planificación objetiva y el establecimiento de horarios de trabajo, en vez de responder a las demandas y emergencias que permitan prioridades a ser determinadas en base a su información exacta. El sistema puede ser usado en tareas de mantenimiento rutinario tales como utilizar el degradado de leño, control de plagas y enfermedades, plantaciones generales, y también el mantenimiento de plantas raras y amenazadas.

El trabajo puede ser considerado en términos de horas de trabajo, equipos y materiales requeridos, que aspectos realmente proveen bases para priorizar las tareas y asegurar que las técnicas planificadas que van a racionar los recursos pueden ser establecidas. Los horarios de mantenimiento pueden ser manejados eficientemente mediante el uso de un sistema de manejo computarizado de ornato. Los requerimientos de mantenimiento para un registro particular, su localización en el jardín y otra información crítica, puede ser añadida a este sistema de base de datos e imprimir la tarea con la computadora, generando el horario de trabajo y el tiempo aproximado para su cumplimiento.



Mediano Mantenimiento

Arboretum, Trinity College Botanic Garden, Dublin, Irlanda



Bajo Mantenimiento

Pastizal, Jerusalén and University Botanical Garden, Israel

2. Requerimiento de manejo para las colecciones

Exhibición y demostración

La mayoría de los propósitos institucionales de los jardines botánicos incluye el deseo de proveer un ambiente placentero estético. Un jardín hermoso inspirará a los visitantes a las maravillas de la naturaleza y les proveerá relajamiento mental. Este será un factor predominante para atraer a visitantes al jardín y será una fuente de orgullo para la comunidad y de apoyo para público en general.

Las buenas exhibiciones de plantas amplían el propósito de la colección, por ejemplo, referencia a la conservación, para evaluación o la belleza. El propósito de la colección afecta la forma en que las plantas de la colección están exhibidas. Una buena

exhibición de plantas debe estar diseñada y evaluada de la misma manera como se produce otro material interpretativo (ver capítulo de Interpretación). La exhibiciones deben ser estimulantes, que satisfagan al público intelectualmente, que sean placenteras estéticas y dejen una ligera curiosidad.

Los jardines públicos necesitan presentar sus plantas de la mejor forma posible a los visitantes que usan el jardín.

Colecciones Temáticas

Las colecciones temáticas no tienen muchos especímenes de cada taxón creciendo o representando su variabilidad genética. Estas colecciones deben ser correctamente identificadas y etiquetadas pero dependiendo de su propósito, no necesariamente necesitan siempre estar bien documentadas, como sucede con las colecciones de conservación. Sin embargo, los datos mínimos deben incluir: a) su nombre, b) origen (procedencia), c) localización, d) condición en el jardín. La unidad de manejo es una planta o grupo de plantas que crecen en una área particular del jardín.

Colecciones para conservación

Las colecciones de conservación persiguen preservar genéticamente importantes poblaciones de especies raras y amenazadas, que se mantienen ex situ para apoyar programas de recuperación de especies y para constar con colecciones de respaldo de tales plantas.

El tamaño de las poblaciones de plantas que se cultivan con propósitos de conservación, tienden a ser muy variables, y dependen del tipo de planta (anuales, herbáceas, arbustos, especies de árboles, etc) y la extensión que requiera el jardín para mantener los diferentes tipos de genotipos. La permanencia en el jardín puede variar. Algunas plantas pueden ser cultivadas como partes a largo plazo de la colección. Otras pueden ser mantenidas en una forma temporal como elementos de un proyecto específico ex situ o para apoyar un esfuerzo de conservación in situ.

La información registrada para los taxa en las colecciones de conservación y en los campos de bancos de genes, generalmente requieren de mayor detalle que las plantaciones generales de un jardín. Información adicional como registros ecológicos de donde el material de la planta fue colectada (niveles de exposición de sol, tipos de suelo, etc), a menudo ayudarán en su cultivo. Los datos registrados para las colecciones de conservación pudieran incluir no sólo información de su taxonomía (nombres), origen, distribución, colector y fecha de obtención del registro, pero también información acerca de su ecología y biología, estatus actual, niveles de amenaza y riesgos de extinción observados.

Campo de banco de genes

El término campo de banco de genes es usado para definir una colección de conservación sembrada en el jardín al aire libre. Esta es la principal estrategia de conservación usada para mantener durante mucho tiempo plantas perennes, especies recalcitrantes y aquellas obtenidas en forma vegetativa. Esta también permite tener una colección útil de trabajo para propósitos experimentales. Estas colecciones permiten asegurar que la conservación de los diferentes taxa (especies, cultivares, etc) y el rango de variabilidad de cada taxón. La unidad de manejo del área de banco de genes es su población, ecotipo, cultivar y clon. El etiquetado e identificación adecuada de cada unidad es de crucial importancia.

Estas colecciones deben:

- contener suficiente número de especímenes de cada taxón, de tal manera que los especímenes de cada registro aseguren una representación adecuada de la diversidad poblacional genética original;
- que esté propiamente documentada;
- que esté etiquetada;
- que esté físicamente segura;
- que esté contenida en una instalación que le aporte seguridad a largo plazo;
- que tenga un sistema de acceso eficaz y claro al germoplasma que es mantenido en la colección, para que los potenciales usuarios puedan tener fácil uso de material genético y de la información mantenida acerca de las colecciones;
- que sea accesible para el uso económico potencial y conservación;
- que sea aplicable para varias técnicas de propagación y cultivo requeridos para su mantenimiento y uso.



Campo de banco de genes de plantas nativas de Kerala en el Tropical Botanic Garden and Research Institute, Kerala, India

3. Prácticas de manejo

Estructura y organización

Un jardín necesita conocer exactamente quién es el responsable del manejo y mantenimiento de sus colecciones. El manejo efectivo de las colecciones recae en un individuo o un miembro particular del personal (Curador o alguien que tenga un estatus similar). Esta persona generalmente reporta a un superior y trabaja con el personal de educación, ciencia y conservación, para llevar a cabo los acuerdos de las normativas dirigidas por el consejo directivo, el director, el comité científico, asesor, o un ente similar. En jardines más grandes la estructura puede estar creada de tal manera que se le asignan responsabilidades curatoriales de colecciones particulares a diferentes individuos, que a su vez reportarán a una persona (el curador), que tiene la autoridad general para el manejo de las colecciones.

En general las tareas y funciones del curador serán:

- controlar y supervisar el manejo y mantenimiento de las colecciones de plantas;
- supervisar a diario el trabajo llevado a cabo por el personal de horticultura;
- supervisar y ser responsable del registro de datos de las colecciones;
- mantener en buen estado el etiquetado para cada taxón en las áreas de exhibición del jardín;
- asegurarse que el personal tiene oportunidad a tener el entrenamiento necesario.

El curador puede también tomar el liderazgo de:

- hacer uso de la información disponible y asegurarse que las técnicas de horticultura (fertilización, régimen de riego, control de plagas, propagación, etc) son apropiadas y son registradas cuando estas se requieran (ver las tarjetas controles de riego en el capítulo de Horticultura);
- si existe muy poca información, llevar a cabo y hacer los registros de los ensayos considerables, (por ejemplo, diferentes tipos de cortes, tratamientos para el enraizado, tratamiento para semillas, etc);
- asegurarse que exista un mínimo número de especímenes de cada registro de conservación para representar la variación genética del taxón y que la diversidad de esta colección este bien resguardada;
- asegurarse que haya una colección de respaldo de semillas almacenadas en un banco de semillas o plantas vivas en el vivero, en caso de que la colección se pierda por motivos de infecciones, ataque de insectos, enfermedades o accidente;
- prevenir de que haya contaminación en las plantas patrón, por hibridación o por ensemillado o por extensión vegetativa, de uno de los registros al otro;
- añadir más taxas a la colección, de acuerdo con la política de registro, y asegurarse que cuenta con espacio adecuado y cantidad de personal;
- proveer y manipular ciertos hábitats y microclimas (suelos, exposición de sol, sombras), que influyan en las plantas que están siendo cultivadas.

Recuadro 1 Procedimientos

Algunos jardines tienen normativas para sus colecciones vivas, o manuales institucionales que describen los procedimientos (por ejemplo, registro de datos y horticultura) (algunas veces conocidos mas formalmente como protocolos). Con el apoyo de la Iniciativa Gubernamental Darwin del Reino Unido, BGCI trabajó con la institución Kebun Raya Indonesia (KRI) para computarizar sus datos de colecciones de plantas vivas por un periodo de tres años. Como parte de este trabajo fueron preparados, acordados e implementados una serie de normativas y protocolos de manejo de registros en los cuatro jardines del KRI. Los protocolos fueron diseñados para asegurarse que el registro de plantas reflejara en forma precisa la composición de las colecciones de plantas vivas y que estas estuvieran tan actualizadas como fuera posible.

Los protocolos preparados fueron:

- Protocolo para recibir y registrar las accesiones;
- Protocolos para desincorporar colecciones de los viveros y registrar sus localizaciones en el jardín;
- Protocolos para producir las etiquetas de los nombres de las plantas;
- Protocolo para cambiar nombres;
- Protocolo para mover plantas y cambiar sus números del área de plantación;
- Protocolo para dar seguimiento a la colección de plantas con flores y la de frutales;
- Protocolo para la propagación de colecciones vivas;
- Protocolo para las plantas muertas.

Una buena normativa es aquella que designa una persona responsable de una o más colecciones de plantas o de un área en particular del jardín. Esta persona debe recibir entrenamiento apropiado y completo con relación a la colección y lineamientos generales de su mantenimiento (por ejemplo, en cuáles taxas está incluida, la importancia de su etiquetado, los especímenes más valiosos, importancia de las colecciones, propósitos y usos, etc). Todo el personal debe tener una descripción específica de su trabajo para que estos conozcan exactamente sus responsabilidades, en términos generales o de una colección en particular que pudiera estar bajo su cuidado.

Lineamientos en procedimientos

La mayoría de los jardines establecerán procedimientos para los aspectos prácticos de mantenimiento y supervisión. Estos procedimientos serán guiados por la normativas de colecciones. Los procedimientos pueden ser publicados como manuales del personal o como manuales institucionales. Estos procedimientos permitirán su continuidad a lo largo de muchas generaciones y cambios de personal, y establecerán un patrón de calidad en su mantenimiento (ver Recuadro 1).

Los principales procedimientos o protocolos requeridos en el manejo de las colecciones se especifican a continuación:

1. adquisición del material;
2. etiquetado;
3. identificación de la planta;
4. evaluación de las colecciones;
5. eliminación de las accesiones;
6. procedimientos para aceptar y eliminar material;
7. proceso de seguimiento.

Los procedimientos para los registros de datos son discutidos en el capítulo de Registros de plantas. Los procedimientos hortícolas y control de plagas y enfermedades son discutidos en los capítulos de Horticultura y Equipos.

1. Adquisición

Cualquier adquisición debe ser revisada y seleccionada de acuerdo con la normativa de accesoión y siguiendo los requerimientos legales tales como la del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Flora y la Fauna Silvestres (CITES), que fueron discutidas en el capítulo de Normativa de colecciones. Antes de aceptar o coleccionar plantas para el cultivo, el propósito del espécimen (o especímenes) debe ser registrado. Cada accesoión debe ser añadido a la colección si los recursos del jardín (financiamiento, tiempo, personal y espacio) son suficientes para que puedan ser mantenidas. ¿Hay suficiente espacio en el vivero y existe el tiempo requerido por parte del personal para preparar y cultivar la accesoión? Las adquisiciones deben ser evaluadas en el momento que entran al jardín y examinar sus potenciales como vectores de enfermedades y plagas, así como su potencial para convertirse en una planta invasora o maleza. Los procedimientos de cuarentena son importantes para asegurarse que los problemas de enfermedades y de plagas sean evitados, especialmente si el patrón va a ser usado en programas de reintroducción o en cualquier trabajo que requiera asegurarse que el material no será una potencial fuente para pasar enfermedades o plagas a otras plantas de conservación o en sus hábitats naturales. Si la identidad de la accesoión es incierto, debe ser identificado tan pronto como sea posible (ver Verificación posteriormente).

2. Etiquetado

El etiquetado de una colección viva de plantas es uno de los aspectos más importantes y dificultosos dentro de las áreas de mantenimiento. Los tipos de etiquetas en los jardines botánicos y los materiales requeridos son discutidos en el capítulo relacionado con Equipos.

Etiquetas en el vivero o en la unidad de propagación.

Muchos jardines botánicos usan una etiqueta temporal en el vivero hasta que un número de accesoión sea asignado. Deber tenerse extremado cuidado cuando se añada la etiqueta permanente y asegurarse que todos

sus detalles fueron transferidos correctamente. En una unidad de propagación en donde muchos envases/recipientes de semillas, o muchos envases/recipientes de partes de plantas o secciones de injertos vayan a ser cultivados a partir de la misma accesoión, es absolutamente vital, aunque sea extremadamente tedioso, etiquetar o rotular cada envase/ recipiente. Una amplia y vieja costumbre aplicada en el Reino Unido de etiquetar los primeros envases en una fila luego ir de atrás hacia adelante, de izquierda a derecha, y no etiquetar hasta encontrar una nueva accesoión hace el proceso extremadamente desconfiable. Los envases pueden ser movidos y las etiquetas pueden extraviarse. Enterrar una etiqueta adicional en el envase le ayudará a reidentificar el espécimen si la etiqueta más visible se ha extraviado. Las etiquetas de los viveros deben incluir el número de colección, si es posible, al igual que el nombre de la accesoión.

Etiquetas permanentes

Las plantas permanentes deben tener una placa de accesoión o una etiqueta pequeña de metal (por ejemplo, grabada o impresa en aluminio) directamente colocado en cada planta de la accesoión, preferiblemente asegurada con alambre o con cualquier otro material



Semillero etiquetado en el Conservatoire el Jardin Botanique de Mascarin, Ile de la Réunion, en el Océano Indico

que quede perfectamente asegurado a una de las ramas del centro de la planta y lo más cercano de la base. Este mecanismo se recomienda para todas las plantas que tienen ramas permanentes (incluyendo las plantas herbáceas perennes y muchas de la zona alpina) aún si las plantas están colocadas en envases. Esta etiqueta es adicional a la etiqueta (simple) de exhibición (que es colocada en el suelo o anexada directamente a la planta). Entonces si las etiquetas de exhibición se dañan, son robadas, removidas para el escrutinio por miembros del público, reemplazadas en forma equivocada, o son movidas (bien sea en forma maliciosa por los visitantes o simplemente movidas por aves o animales, o simplemente se movieron cuando se utilizan herramientas del jardín), entonces es posible que el reetiquetado de la accesión tenga una información exacta de aquella existente en las etiquetas de lámina utilizadas como respaldo de accesiones. Algunos jardines tienen mapas (bien sean dibujados en forma precisa o aun como un bosquejo simple mostrando la localización de cada planta en relación con las otras plantas de los alrededores). Estos mapas pueden ser utilizados como un respaldo en caso que el resto de las etiquetas se pierdan.

Los problemas pueden ocurrir en el jardín cuando las etiquetas son desprovistas de las plantas, de otras plantas herbáceas, o simplemente los bulbos han muerto durante el invierno. Las etiquetas de metal o los números de accesiones incluidos se pueden anexas a la planta mediante una estaca larga o cualquier tipo de dispositivo que cumpla con esta función. Una persona debe ser responsable de la etiquetación de un grupo de plantas de la colección para asegurar que las plantas y sus etiquetas sean revisadas regularmente, reemplazando aquellas que hayan sido extraviadas, dañadas, o deterioradas. Durante procesos de inventario las etiquetas deben ser verificarse para constatar la existencia de pérdidas o daños.

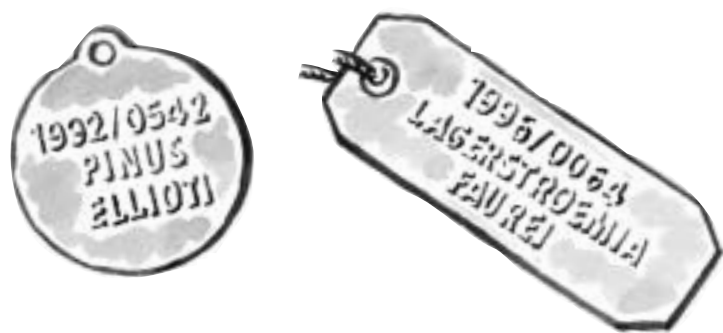


Ilustración de un placa de accesión y de otra utilizando una máquina etiquetadora para grabados

3. Identificación de plantas

Nombre de planta

Para referencia y propósitos de investigación, todas las plantas necesitan ser identificadas correctamente, si se espera que estas tengan algún valor para el jardín en el cual van a ser cultivadas. Un nombre local bien conocido puede generar una imagen mental a mucha gente acerca de cómo es la planta, dónde crece, para qué es utilizada, y dónde puede ser obtenida. Sin embargo, el nombre científico en latín está estandarizado por una serie de descripciones escritas de la planta las cuales incluyen los caracteres (por ejemplo, número de pétalos, tipo de fruto, posición de las hojas), por los que puede ser reconocido (diagnóstico de caracteres), con dibujos y especímenes de herbario. Esto significa que la identificación puede ser consistente. El nombre en latín de una planta es un elemento vital para ubicar la literatura científica acerca de esta planta. Los nombres entonces son guías esenciales para comunicar la información acerca de las plantas.

Los nombres científicos son dados a las plantas a través de clasificaciones biológicas y científicas o por su taxonomía. La taxonomía examina diferentes aspectos de las plantas (por ejemplo, morfología, química, citología, ADN) e identifica los grupos de plantas y sus relaciones. Estos grupos de plantas tales como familias, géneros, especies, subespecies o variedades, pueden ocurrir a través de la evolución y son considerados como naturales. El conocimiento de estas relaciones pueden aportar claves para su uso exitoso y por supuesto para su manejo. Por ejemplo, géneros relacionados a menudo pueden ser propagados en una misma forma, en un programa utilizado para cruzamiento genético o para indicar fuentes de plantas que usan compuestos químicos similares o que pueden ser compartidos.

Estos grupos naturales tales como familias (por ejemplo, Gramineae, Primulaceae, Compositae), géneros (por ejemplo, *Oryza*, *Citrus*, *Ficus*), especies (*Triticum aestivum*, *Vanilla planifolia*, *Bellis perennis*), subespecies (*Rhododendron fortunei* subsp. *discolor*) o variedades (*Anethum graveolens* var. *esculentum*, *Brassica oleracea* var. *capitata*) son llamados taxas (singular de taxón). Cuando la gente se refiere a un número de taxas que crecen en un jardín botánico (a menos que con ellos se establezca la categoría o rango- ejemplo en este jardín se cultiva 250 géneros pertenecientes a 70 familias), estas se refieren al número de especies, subespecies, variedades y cultivares representados en el jardín.

Verificación de la identidad y nombre

Uno no debe asumir que todo el material de plantas viene al jardín correctamente identificado o que esta correctamente identificado aun después que haya sido registrado de las accesiones y estudiado. La verificación esta por delante como un procedimiento para constatar que las identificaciones previas sean correctas o se les

ha asignado un nombre a una accesión que carece de identidad. Algunos botánicos prefieren utilizar el término 'determinación' y 'determinado' a 'identificación' e 'identificado'.

La verificación de los nombres requiere de dos procedimientos individuales:

Identificación, la cual es la determinación de la planta y que esta sea idéntica o similar a un taxón en particular. Este procedimiento utiliza expertos taxonómicos, libros de referencia taxonómica tales como floras y monografías, otro material científico tales como especímenes de herbarios identificados correctamente o plantas vivas.

La nomenclatura se refiere a la utilización de un nombre científico correcto de una planta conocida de acuerdo a un sistema nomenclatural. Estos nombres son regulados internacionalmente por normas aceptadas y establecidas en un **Código Internacional de Nomenclatura Botánica** (W.R. Greuter *et al.*, 1994, Koeltz Scientific Books, Koenigstein, Alemania) y el **Código Internacional de Nomenclatura de Plantas Cultivadas** (R.P. Trehane *et al.*, 1995 Quarterjack Publishing, Wimbourne, Reino Unido). Entonces este procedimiento establece que un nombre utilizado es aquel que:

- a) es el actual y el preferido (y deletreado correctamente) bajo las normas de nomenclatura; y
- b) es el más apropiado para ser asignado bajo el sistema de clasificación usado en el jardín (ver Ejemplo)

EJEMPLO

La información vinculada con la identidad taxonómica de una planta requiere de acuerdos previos entre el personal del jardín acerca de que sistema taxonómico de clasificación es el utilizado dentro de la institución. Por ejemplo, pudiera decidirse que sistema taxonómico va ser adoptado consistentemente a través de los registros. Esto trae varias interrogantes tales como: cuáles familias de plantas van a ser reconocidas y cuál género pertenece a cual familia; cuáles géneros son reconocidos. Por ejemplo, el género *Polygonum* es a menudo interpretado como un género diferente que son algunas veces separados bajo otros sistemas de clasificaciones, por ejemplo; por ejemplo es *Polygonum* reconocido en un sentido amplio o es dividido en géneros segregados tales como *Bistorta*, *Bilderdykia*, *Fallopia*, etc. Tales preguntas o interrogantes tienen que ser resueltas para prevenir que las plantas de un mismo taxón sean ser registradas en un mismo sistema bajo dos nombres diferentes.

Otro ejemplo es el siguiente: Una planta es recibida del Japón y etiquetada *Magnolia tomentosa*. Cuando se verifica la planta se encuentra que la identificación esta totalmente correcta, pero el nombre *M. tomentosa* (utilizado como el nombre favorito por un tiempo por botánicos japoneses no es actualmente aceptado). El nombre actual de acuerdo a el Listado Mundial de

Magnoliaceae es *Magnolia stellata*, en listas anteriores este nombre pudiera aparecer como *M. kobus* var. *stellata*, de tal manera que el nombre a utilizarse dependerá del sistema que actualmente adopte el jardín y el nombre actualmente aceptado bajo las normas internacionales de nomenclatura.

Es importante para un jardín botánico indicar el mecanismo mediante el cual la identidad de cada accesión de las colecciones de plantas vivas está siendo verificada. Algunos jardines botánicos utilizan una 'forma de verificación' en la cual la forma en el que ha sido establecida su verificación puede ser registrada. Claramente, a lo largo del tiempo un jardín botánico en particular sus accesiones individuales pueden ser identificadas en varias oportunidades por diferentes personalidades y posiblemente con resultados diferentes. El International Transfer format (ITF) provee varios niveles de aceptación a utilizarse con una simple escala que puede ser aplicada en la verificación de una accesión (Tabla 2). La verificación enfatiza como incluir el nombre de la persona que ha verificado la planta y su institución, la fecha de la verificación, inclusión de la literatura usada para la identificación, y las anotaciones de identificaciones previas.

Descripción: el nivel al cual la identificación de la planta ha sido verificada.

U	no es conocido si el nombre de la planta ha sido verificado por una autoridad
0 (cero)	El nombre de la planta no ha sido determinado por ninguna autoridad.
1	El nombre de la planta ha sido determinado por comparación con otras plantas identificadas
2	El nombre de la planta a sido determinada por un taxónomo o por otra persona competente utilizando las instalaciones de la biblioteca y/o el herbario, u otro material vivo documentado.
3	El nombre de la planta ha sido determinado por un taxónomo que actualmente ha estado involucrado en la revisión de la familia o del género.
4	La planta representa la totalidad o parte del material tipo en el cual el nombre ha sido basado o la planta ha sido derivada a partir del material original por medio de propagación.

Tabla 2 Nivel de Verificación tomado de International Transfer Format for Botanic Garden Plant Records (ITF) (ver el capítulo de Registros de plantas)

4. Evaluación de colecciones

Las colecciones deben ser evaluadas en forma continua para permitir que estas constituyan un aporte para la contribución del propósito (propósitos) para los cuales fueron establecidas (ver Recuadro 2). El personal, los curadores visitantes, botánicos y horticultores pueden hacer comentarios sobre el contenido de la colección y recomendar futuras adquisiciones. Estas evaluaciones contribuirán a la planificación de futuras adquisiciones, plantaciones, eliminación de material, prácticas hortícolas, mantenimiento y necesidades del diseño.

El contenido de la colección es guiado por la normativa pero los procedimientos necesitan estar presentes para tomar decisiones acerca del tipo de normativa que es aplicada. Algunos jardines tienen uno o más miembros del personal o un comité que ayuda a implementar la normativa de accesiones. Las evaluaciones hortícolas de plantas existentes o plantaciones pueden llevarse a cabo mediante un comité de personas calificadas o interesadas (Comité de Colecciones de Plantas o Comité de Colecciones de Plantas Vivas).

Recuadro 2 hoja de puntuación evaluativa, elaborado por el Strybung Arboretum y Botanical Garden, San Francisco, Estados Unidos

1. ¿Cuál es la importancia relativa (prioridad) de una planta/colección de plantas dentro de la colección total en el Arboretum? ¿Es esta única, rara o poco común? ¿Es esta una especie amenazada? ¿Es este un espécimen relevante? ¿Tiene un valor histórico? ¿Tiene esta popularidad con el público en general? ¿Es esta apropiada al clima y suelo presente en el jardín?
2. ¿Hay espacio adecuado para acomodar una colección representativa?
3. ¿Puede la planta/colección de plantas ser mantenida con el actual personal y los recursos presentes en el Arboretum?
4. ¿Es la planta/colección de plantas propiamente ubicada dentro del Arboretum? (Considere el suelo y las condiciones del microclima presente, al igual que la accesibilidad tanto para el personal como para el público).
5. ¿Está la planta/colección de plantas en buen estado y es esta representativa del carácter natural de la(s) planta/plantas?
6. ¿Está la planta/colección de plantas propiamente etiquetada y están todos sus datos en orden?
7. ¿Sirve la planta/colección de plantas como un propósito educacional? ¿Está presentada como un elemento integral dentro de un tour autodirigido? ¿Está regularmente incluida dentro de los tours dirigidos?
8. ¿Es la planta/colección de plantas usada para su propósito establecido?
9. ¿Es la planta/colección de plantas mejor representada en otro Arboretum o jardín botánico de la región? (Pudiera ser propagada para su uso, donada, etc.?).

Revisiones ocasionales independientes son de mucha utilidad para evaluar algunas de las actividades dentro del jardín tales como:

- actividades de investigación científica, resultado y prioridades;
- prioridades de mejoramiento del personal y entrenamiento;
- prioridades y prácticas del personal de horticultura y curadores;
- crecimiento de la colección;
- manejo con las respectivas metodologías y prácticas, etc.

El National Tropical Botanic Garden, en Hawaii, Estados Unidos, utiliza investigadores asociados, curadores visitantes y personal para hacer recomendaciones en el mantenimiento de la colección.

5. Eliminación de las accesiones

La eliminación de las accesiones de cualquier planta no deseada seguirá algunos de los procedimientos evaluativos establecidos. Si una accesión en particular se quiere excluir de la colección de plantas vivas, este debe ser regalada, vendida, o simplemente reciclada en el compostero. En el caso de ejemplos redundantes dentro de la colección de conservación e investigación, debe establecerse un procedimiento que establezca que esta eliminación se ha hecho en forma completa y responsable. La planta debe ser eliminada siguiendo cualquier tipo de acuerdo anteriormente elaborado bajo los cuales el material original fue obtenido por el jardín (por ejemplo, material de planta que ha estado sujeto a estas disposiciones de acuerdos de transferencias, en el que se señala cuanto material pudiera ser utilizado).

El Royal Botanic Garden, Edinburgh, Reino Unido, ha desarrollado lineamientos institucionales para indicar cómo se pueden eliminar registros de plantas a través de sus colecciones (ver Recuadro 3).

6. Procedimientos para aceptar y eliminar material

Cada jardín debe tener un código de actuación o normativa ética sobre la adquisición y eliminación de material vegetal almacenado por el jardín, como fue discutido en el capítulo de Normativa de colecciones. El Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) provee una estructura legal para indicar como puede ocurrir la movilización de plantas entre instituciones. Es extremadamente importante tener una normativa escrita para indicar cuales consideraciones o provisiones de la CDB serán asimiladas en el jardín. Todo el personal debe estar al tanto de esta normativa (y seguirla escrupulosamente) y conocer cómo se traduce en procedimientos y prácticas.

Estas prácticas de procedimientos deben incluir lo siguiente:

- obtener los permisos oficiales para coleccionar material vegetal en su propio país como en otros diferentes;
- obtener los permisos relevantes antes que el material vegetal sea transferido de su país de origen a otro;

Recuadro 3 Lineamientos propuestos para la eliminación de las accesiones por el Royal Botanic Garden, Edinburgh, Reino Unido.

Para la colección total:

1. Verificar que todas las plantas hayan sido identificadas y que sus nombres hayan sido verificados recientemente.
2. Asegurarse que el cultivo y los requerimientos de cultivo y propagación para el grupo en general sean bien entendidos y han sido registrados.
3. Preservar y fotografiar especímenes de las especies más importantes, a menos que esto haya sido hecho anteriormente como resultado de la investigación taxonómica. En la actualidad las láminas de herbario y las colecciones en solución ofrecen la única forma práctica de preservar el material vegetal y representa el único dato de la estructura morfológica de plantas que van a ser estudiadas. En el futuro debe tratar de preservarse plantas o muestras con el ADN intacto.
4. Decidir cuales son las plantas de "conservación". Estas son especies que bien son raras, amenazadas, o estan en peligro de extinción en el medio silvestre. Esta categoría debe ser determinada cuando la colección vaya a cultivarse pero debería verificarse de nuevo antes que se elimine ya que su condición pudiera cambiar. Si se tiene alguna duda de la condición de la planta, los siguientes grupos o fuentes deberían ser consultados: Botanic Garden Conservation International; IUCN Species Survival Commission's Specialist Groups; World Conservation Monitoring Centre; El taxónomo que haya estado trabajando con el grupo; un jardín botánico, la agencia gubernamental, o la sociedad de historia natural en el país correspondiente pueden servir como referencias;
5. Eliminación de plantas de la colección diferente a la de conservación; trate de deshacerse de la colección en vez de los individuos.

Para las plantas de conservación:

6. Averigüe los requerimientos culturales y de propagación de cada especie. Anote los resultados. Es obviamente mejor comenzar esto mientras la colección de plantas esta siendo procesada en vez de al final del proceso.
7. Preserve y fotografíe todas las plantas. La mayoría de este trabajo probablemente haya sido hecho anteriormente en el paso número 3.
8. Ofrecer la colección a otro jardín botánico que tenga algún interés en el grupo. Esta opción probablemente ofrezca la mejor alternativa para la supervivencia de las plantas a largo plazo, ya que estas puedan ser atendidas óptimamente en una institución que tenga un interés en este tipo de plantas (sea para investigación, exhibición o propósitos culturales), en vez de un jardín botánico que sólo posea un interés general de las plantas. Sin embargo, no se garantizará que este jardín botánico quiera mantener las plantas en forma indefinida.
9. Ofrecer las plantas a un jardín botánico del país de donde la planta provenga.
10. Considerar la reintroducción. Desnitivamente esto debe ser prioridad entre las posibilidades pero hay muchos problemas tal como la disponibilidad de áreas adecuadas para la reintroducción, los mecanismos de su manejo futuro, y por ello esta no es siempre una opción práctica. En la actualidad las colecciones del jardín botánico que hayan sido designadas para el apoyo taxonómico, en lugar que para propósitos conservacionistas, típicamente tienen muy pocos registros para cada especie; una política de reintroducción basada en plantas propagadas asexualmente usando de los mismos individuos sería poco esperanzadora. Si esto es considerado, entonces debe ser hecho en conjunto con las autoridades respectivas en el país particular y como parte de un programa planificado de recuperación de especies.
11. Ofrecer las plantas a una reserva natural cercana al punto original de colección.
12. Mantener las accesiones de semillas, si fuese posible, después de tomar las respectivas precauciones para evitar la formación de híbridos; en forma alterna, investigar la posibilidad de mantener la descendencia como micropropágulos, o simplemente como material congelado para cultivos in-vitro.
13. Ofrecerlas como regalos a personas aficionadas a este tipo de plantas, si se establece previamente que destino tendrá este tipo de material.
14. Si las plantas son de la misma accesión, y hay otras plantas cultivadas en al menos 5 jardines botánicos diferentes, entonces estas pueden ser eliminadas, pero debe asegurarse que esta información se le pase a otros jardines donde la plantas se encuentran actualmente.
15. Si estas plantas se derivan de accesiones diferentes o si ellas han sido cultivadas en menos de 5 jardines botánicos diferentes y no pueden ser regaladas, hay la obligación de mantenerlas hasta que cualquiera de los criterios anteriores puedan ser utilizados.

Estos pasos se consideran como gestiones realistas y al mismo tiempo que sean adecuadas y prácticas. No puede garantizarse que una planta regalada a otra institución será mantenida de por vida mediante el proceso referido anteriormente y que su seguridad se cumpla en tales jardines botánicos para su correspondiente conservación.

- asegurarse que los beneficios derivados por el uso del material vegetal sean compartidos con el país de origen de donde proviene la planta;
- asegurarse que el material vegetal transferido a terceras instituciones será utilizado de acuerdo con los términos establecidos por la CDB.

Cualquier otro beneficio derivado del uso de la diversidad biológica de otro país debe ser equitativamente compartido con el país de origen. Algunos beneficios derivados del uso de sus propios recursos genéticos debe contribuir a la conservación y desarrollo sostenible de los recursos biológicos de nuestro propio país. El beneficio no sólo significa beneficio financiero, sino significa el compartir la información, resultados, cooperación, transferencia de tecnología y capacidad de crecimiento. No hay retrospectiva y esto sólo concierne al material vegetal obtenido y distribuido después del 29 de diciembre de 1993, cuando la Convención se estableció. Sin embargo, muchos jardines botánicos creen que es esencial que la implementación del espíritu de la Convención mediante un código voluntario para todas las colecciones, incluyendo aquellas colecciones de plantas obtenidas antes que la Convención se estableciera. Tal código voluntario puede ser extendido a jardines botánicos en países en donde no se haya firmado y ratificado la Convención.

Para implementar la normativa de la CDB, muchos jardines han desarrollado acuerdos o contratos entre los proveedores de material y la organización (o individuos) que desea obtener el material. Los jardines botánicos deben, no solo distribuir el material vegetal sujeto a estos acuerdos, sino poner en práctica lo que esta establecido dentro de las provisiones de la CDB. Esto ayuda a asegurar que los beneficios resultantes del uso (incluyendo la comercialización) de los recursos genéticos, los beneficios derivados de la investigación, y el desarrollo, sean compartidos con el país de origen. La CDB enfatiza que la provisión y acceso de estos recursos genéticos deben establecerse en términos mutuamente acordados.

Entonces el movimiento de material vegetal entre jardines botánicos, individuos y otras instituciones científicas, esta ahora cuidadosamente controlado y pudiera solo ser adquirido bajo documentos escritos tal como un Acuerdo de Adquisición de Material, o un Acuerdo de Abastecimiento de Material (en conjunto denominado 'Acuerdo de Transferencia de Material'). Si la comercialización es deseada, esta debe estar sujeta a otro acuerdo tal como un Entendimiento, Acuerdo de Uso o una Licencia de Acuerdo (la cual pudiera incluir Derechos de Cruzamiento de Plantas) y Acuerdos de Abastecimientos de Material Vegetal, etc.

La CDB claramente afecta también a los programas internacionales de intercambio de semillas entre los jardines botánicos. Tradicionalmente, los jardines botánicos producen una lista de semillas para libre

intercambio (*Index Seminum*) la cual es enviadas a todos los jardines que colaboran. Un incrementado número de jardines botánicos incluyen los Acuerdos de Transferencia de Material con su respectiva lista de semillas. Aunque no hay una normativa individual usada por la ATM de jardines botánicos, la mayoría incluyen provisiones similares que se describen posteriormente.

Al firmar estos acuerdos los recipientes de semillas acuerdan sólo usar el material para el propósito para el cual fue cedido en el momento de la aplicación (ejemplo para investigación, para exhibición y educación). Si el recipiente desea comercializar o pasar este material genético, productos o recursos derivados, a una tercera institución para propósitos comerciales, entonces requiere de un permiso por escrito por parte del jardín. El recipiente acuerda reconocer al suplidor por el material vegetal cedido en cualquier publicación que se incluya su uso y enviar copias (de las publicaciones) a la institución donante.

Todas las plantas en el jardín que fueron recibidas mediante un acuerdo deben ser consideradas como tales. Un registro de estas debe ser mantenido para el uso de cualquier material del cual se derive un beneficio para que estos sean compartidos equitativamente con la fuente original del material.

El manejo de acceso y los aspectos obtenidos como beneficio del Convenio sobre Diversidad Biológica presentan retos considerables o de consideración para los jardines botánicos a la hora de implementarlas correctamente y razonablemente. No obstante, se considerará como un aspecto vinculado a la moral y la responsabilidad legal para que los jardines botánicos cumplan con ello. Las recomendaciones y asistencia sobre este aspecto puede ser obtenidas por organizaciones de jardines botánicos tales como Botanic Gardens Conservation International, quienes pueden dotar a los jardines con los materiales y copias de las normativas de la CDB derivadas de otros jardines, textos de Acuerdos de Transferencia de Material, y recomendaciones de cómo establecer el uso del material sujeto a tales acuerdos dentro de una institución en particular.

7. Proceso de seguimiento

Debe haber un proceso efectivo que permita el seguimiento de plantas dentro de la institución. El seguimiento es una parte vital del proceso para aplicar la normativa de las colecciones. Se necesita tener una evaluación detallada para asegurar que el trabajo se esta llevando a cabo en el momento y en forma adecuada. La estructura necesita estar en su lugar para permitir que el seguimiento se cumpla a través de la misma organización.

Con el tiempo se debe incorporar un programa de trabajo para que el personal tenga oportunidad de hacer revisiones y discusiones informales acerca del progreso, al igual que el normal dialogo entre los colegas debe ser parte de este proceso.

Por encima de este proceso tiene que haber un mecanismo más formal. Los planes de acuerdo laboral son indispensables para el seguimiento. Estos planes deben ser revisados por el personal adecuado. Las revisiones deben ser simples; el objeto es revisar las acciones acordadas.

Otras colecciones

Un jardín botánico no sólo contiene colecciones de plantas vivas. La mayoría de los jardines albergan, estudian, conservan y transmiten un variado rango de materiales vinculados con el mundo de las plantas. Un jardín botánico puede incluir importante documentación o material de archivo, el cual es algunas veces accesible al público en general, técnicos, científicos y otros expertos. Los materiales más importantes son mencionados posteriormente. Todos ellos contemplan problemas de conservación específica, manejo, y de documentación.

Herbarios Los herbarios son la forma tradicional en la que el material vegetal seco es almacenado durante un largo tiempo. La mayoría de los jardines botánicos del mundo mantienen herbarios, algunas veces almacenando millones de especímenes secos. La consulta de material vegetal en un herbario es la tarea diaria de un taxónomo. Los herbarios conservan los tipos (el espécimen tipo) de cada taxón descrito por los botánicos (un espécimen original al cual un nombre particular le ha sido inicialmente asignado). Estos especímenes de herbario son una fuente de documentación relacionada con la distribución, fenología, y variabilidad de las especies vegetales. Nuevos intereses se han despertado recientemente debido a su utilidad en el estudio del ADN, y en el extracto de otros compuestos bioquímicos a partir de los especímenes preservados.

Bibliotecas Además de los libros, las revistas científicas y otros artículos vinculados a las plantas, su taxonomía y su distribución, una biblioteca puede contener muchos otros materiales publicados o no publicados como periódicos, colección de pinturas, diseños, y otras representaciones de elementos ilustrativos de plantas. Las bibliotecas representan recursos substanciales y son una importante documentación para los jardines botánicos. Aunque estas no son elementos para la diversidad de plantas por sí mismas, ellas tienen colecciones de vital importancia para el estudio de tal diversidad. En los últimos años las bibliotecas que contienen bases de datos computarizadas, han enriquecido las colecciones y la documentación preservadas en los jardines botánicos.

Bancos de Semillas Los bancos de semillas han llegado a ser métodos de importancia para la conservación del germoplasma, principalmente en aquellos jardines botánicos involucrados en programas de conservación. Estos permiten el almacenamiento de una gran cantidad de registros en un espacio pequeño los cuales son

fácilmente accesibles. Cuando las semillas son ortodoxas, aquellas que mantienen su viabilidad por largos periodos de tiempo bajo condiciones de baja humedad contenida y temperatura (por debajo de los 0°C), estas garantizan la conservación del germoplasma por décadas y muchas veces por siglos. En el caso de semillas recalcitrantes (semillas que rápidamente pueden perder su viabilidad cuando son almacenadas en condiciones de reducida humedad y temperatura), el banco de semillas sólo puede ser usado para almacenar tal material por periodos cortos de tiempo.

Los patrones recomendados y preferidos para el almacenamiento por largo tiempo de semillas de especies ortodoxas fijadas por el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI) son:

- secar las semillas a un nivel de humedad por debajo del 7%;
- colocar las semillas secas en un recipiente sellado a prueba de humedad, tal como bolsas recubiertas de aluminio, latas de aluminio o recipientes de vidrio; y
- almacenarlas a una temperatura por debajo de -18°C.

Claramente esto sólo se aplica para las especies ortodoxas verdaderas. Sin embargo ya que se conoce menos acerca de las especies silvestres que de las plantas de cultivo, una temperatura de -4°C y un nivel de humedad de 7-8% es recomendable para comenzar con el almacenamiento en bancos de semillas.

Las actividades en los bancos de semillas deben tener las siguientes secuencias:

- colección;
- preparación de semillas;
- secado de semillas;
- envasado;
- almacenaje;
- pruebas periódicas de germinación;
- regeneración de semillas;
- realmacenaje;
- documentación de cada paso de la actividad.

Colecciones de tejidos El almacenamiento de germoplasma en condiciones de laboratorio (in vitro) es especialmente diseñado para la conservación, a largo plazo, de especies recalcitrantes y especies propagadas vegetativamente. Los tejidos pueden ser almacenados a baja temperatura, bajo condiciones de crecimiento lento o preservados en nitrógeno líquido a -196° C. La preservación a bajas temperaturas ha sido solo exitosa hasta este momento con unas relativas pocas especies, pero se presenta como prometedora para el almacenamiento a largo plazo. La principal limitación del almacenamiento in vitro es la necesidad de equipos especiales, el completo entendimiento de las técnicas de laboratorio, especialmente la necesidad de personal capacitado. La preservación a baja temperatura de semillas ortodoxas representa una ventaja sobre otros almacenamientos a baja temperatura a unos -20° C, tanto en términos económicos como en términos de viabilidad. El nitrógeno líquido es un elemento

económico y las semillas retienen la misma viabilidad que estas tenían inmediatamente antes de ser almacenadas. Por lo tanto los costos de producción son más bajos y las pruebas de viabilidad son reducidas. Sin embargo, se necesita mas investigación es para definir los mecanismos de desecación y los maltratos de enfriamiento a baja temperatura, además de investigar los métodos para reducir estas situaciones.

Bancos de polen Las colecciones de polen pudieran ser útiles para propósitos de investigación y conservación, aunque obviamente no pueden contener la totalidad de la diversidad genética de las plantas obtenidas. Al igual que las semillas, el polen puede ser dividido en aquellos tolerantes a la desecación y aquellos intolerantes a la desecación. Sin embargo, la información sobre las características de almacenaje del polen de especies silvestres es reducida y existe solamente para algunos grupos de plantas otras de cultivo, para algunas plantas medicinales, y una que otra especie silvestre.

Bancos de ADN La creación de una red de bancos de ADN (Bank-Net ADN) para complementar las actividades que han sido implementadas en conservación ex situ y otras colecciones de germoplasma, pueden permitir que grandes cantidades de recursos genéticos (genes, ADN) puedan ser almacenados rápidamente y a bajo costo. Tal almacenaje pudiera actuar como una normativa de seguridad para solventar la rápida pérdida de los bancos de genes mundiales. Estos pudieran ser usados como una herramienta en el estudio de la filogenética y sistemática de taxas extinguidas y sus respectivos genes. Las muestras de ADN han sido principalmente utilizadas para estudios biológicos prometedores vinculados con el diagnóstico de la diversidad. El uso de los bancos de ADN en conservación es limitado, ya que las plantas en su totalidad no pueden ser reconstruidas a partir del ADN, aunque el material genético puede ser introducido a otros genotipos para el cruzamiento de plantas y para sus propósitos de mejoramiento. Su potencial sigue siendo prometedor.

Colecciones carpológicas Las colecciones carpológicas se refieren a las colecciones de semillas normalmente no viables y a sus frutos, mantenidos solamente como elementos de referencia, estudio, y comparación, en una forma similar a la de un espécimen de herbario. Ellas son fuentes documentales utilizables no sólo en la taxonomía de las plantas, sino también en otras disciplinas tales como la arqueología (identificación de semillas en sitios históricos), agronomía y ciencias de las malezas (identificación de semillas de malezas en el suelo o en semillas contaminadas para su siembra), etnología animal y nutrición (identificación de alimentos en tractos intestinales de herbívoros, nidos de hormigas, etc).

Colecciones palinológicas Las colecciones de polen y de otros materiales similares de plantas, como esporas y micro fósiles, generalmente en forma de preparaciones para estudios microscópicos, son de gran interés y van

mas allá de la taxonomía de plantas, al igual que el desarrollo de otras ciencias o tecnologías tales como la aerobiología y la medicina preventiva (identificación de polen y esporas en el aire, especialmente aquellas que causan enfermedades alérgicas en los humanos), arqueología y paleobotánica (estudio de la arqueoflora y paleoflora) etc.

Colección de maderas Las colecciones de especies madereras para muestras macroscópicas y en secciones para estudios microscópicas, son especialmente utilizables para la identificación maderera. Estas son de gran interés en la industria, en los sectores comerciales (muebles, adornos, construcción, importación de maderas).

Colecciones paleobotánicas Aunque no muchos jardines tienen una unidad paleobotánica, algunos jardines tienen importantes colecciones de plantas fósiles. Además de ser usadas para el desarrollo de esta ciencia, el estudio de la paleoflora son elementos que describen la evolución de las plantas, las cuales han tenido aplicaciones complementarias de gran interés económico en la estratografía (época geológica y diagnóstico de los sitios que contienen combustibles fósiles como carbón y petróleo).

Colecciones etnobotánicas Las herramientas, implementos, fibras, drogas medicinales derivadas de las plantas, textiles y otros artefactos hechos a partir de material vegetal, etc, constituyen la herencia de los museos etnobotánicos que son ocasionalmente introducidos como un elemento esencial en los jardines botánicos. Además de su indudable valor antropológico y documental, estos materiales tienen un uso similar a los especímenes de herbario y a las plantas fósiles, por ejemplo, como elementos de referencia (o tipos) de los valores y aplicaciones de las plantas estudiadas y descritas por los etnobotánicos. Las colecciones etnobotánicas están siendo ampliamente usadas por los jardines botánicos con propósitos educacionales.

Bibliografía

The Public Garden, Una publicación de la Asociación Norteamericana de Jardines Botánicos y Arboreta (AABGA en inglés) publica artículos útiles en el manejo de los jardines públicos. AABGA, 351 Longwood Road, Kennett Square, PA 19348, Estados Unidos.

Compilado por Etelka Leadlay, BGCI, con contribuciones de James Cullen, Stanley Smith (U.K.) Horticultural Trust, Cory Lodge, PO Box 365, Cambridge CB2 1HR, Reino Unido, Mark Flanagan, Crown Estate Office, The Great Park, Windsor, Berkshire SL4 2HT, Reino Unido, Andy Jackson, Royal Botanic Gardens Kew, Wakehurst Place, Ardingly, West Sussex, RH17 6TN, Reino Unido, David Rae, Royal Botanic Garden, Inverleith Row, Edinburgh EH3 5LR, Reino Unido, Esteban Hernández Bermejo y Carmen López Jiménez, Jardín Botánico de Córdoba, Apartado 3048, 14080 Córdoba, España.

5. Horticultura

Introducción

Este capítulo presenta una introducción básica a la horticultura. El capítulo intenta revisar los principales puntos para los administradores del jardín botánico. También se discuten los principios generales de horticultura y se revisan las técnicas, prácticas y sus correspondientes principios. La práctica hortícola hoy en día es el producto de la experiencia, conocimiento y habilidades que han sido refinadas a través de generaciones de horticultores y arquitectos paisajistas. Algunos lineamientos fundamentales y sus prácticas máximas son universales y pueden ser modificadas de acuerdo a las circunstancias. Los detalles prácticos están ilustrados con ejemplos.

La primera sección discute los principios generales y las modalidades de horticultura que un administrador del jardín pudiera seleccionar, por ejemplo, técnicas comerciales y orgánicas. La segunda sección discute cómo las plantas son incorporadas para su cultivo desde otros jardines o desde su medio silvestre. Esta sección enfatiza en los métodos de colección, su propagación, cuidado en los viveros, y la ubicación y plantación de especímenes en el jardín y su cultivo. La parte final del capítulo examina las diferentes formas en las que el ambiente dentro del jardín puede ser manejado. Esta sección examina el suelo, su cuidado y manejo en el control de plagas, enfermedades y malezas. El riego es discutido en el capítulo que trata sobre equipos.

1. ¿Qué es horticultura? Principios y Modalidades

Es el manejo intensivo de un área para el cultivo de plantas de uso humano (por ejemplo, para exhibición, en lugares de recreación, para fines alimenticios, medicinal o apoyo a la conservación).

Este capítulo examina algunas modalidades de horticultura que pueden ser adaptadas para su uso en un jardín botánico, por ejemplo, comercial, orgánico, permacultura e hidroponía. El capítulo recomienda una combinación de técnicas y modalidades, con énfasis sobre las modalidades orgánicas. La selección de técnicas dependerá de la misión del jardín o de su uso práctico, económico y otras consideraciones éticas las cuales serán aclaradas en las normativas de colección para el jardín (ver capítulo sobre Normativa de colecciones).

Los jardines botánicos pueden beneficiarse adoptando modalidades comerciales para la propagación y técnicas de cultivo. La horticultura comercial no puede permitirse el lujo de fracasar; esta es planificada para alcanzar el éxito máximo de propagación la cual debe de ser eficiente y productiva desde el punto de vista económico. La planificación y prácticas estandarizadas utilizando la mejor tecnología disponible puede beneficiar la propagación de plantas raras y amenazadas, al igual que optimizar el tiempo y los recursos invertidos.

La técnica orgánica reconoce que todos los seres vivos están relacionados, son interdependientes, que el medio ambiente global es más que la suma de sus partes individuales. Los desperdicios son reciclados el suelo es tratado como un recurso que necesita ser protegido, la vida silvestre es resguardada y su ambiente protegido. No hay necesidad sobre materia química artificial. El suelo es fertilizado usando material de abono orgánico, sin el uso de fertilizantes artificiales; las plagas y enfermedades son controladas sin el uso de pesticidas; las malezas son controladas mediante la utilización de degradado de leña, mediante técnicas de remoción manual o mediante cortes bajos sin el uso de herbicidas. Esto es contrastante con la agricultura intensiva moderna, la cual es controlada con fertilizantes artificiales, pesticidas, herbicidas y métodos de cultivo, para proveer un ambiente perfecto para las siembras. Sin embargo, a pesar de las mejores intenciones que se puedan tener, puede ser difícil alcanzar los estándares orgánicos ideales. En un jardín botánico habrá casi siempre otros objetivos los cuales pudieran, algunas veces, dificultar la utilización de métodos orgánicos.

El permacultivo es una técnica de cultivo de plantas (usualmente con fines alimenticios) la cual copia al ecosistema natural tanto como sea posible; esta técnica es sostenible y favorece los bajos aportes energéticos, tales como no remover el suelo anualmente con el arado, y el cultivo de plantas alimenticias perennes. La base del diseño del permacultivo es escuchar, observar y aprender tanto como sea posible acerca de la ecología del jardín para que se haga un mejor uso de sus microclimas existentes. Esta modalidad está ya en uso en muchos jardines donde las plantas son seleccionadas para que sean compatibles a los microclimas disponibles, reduciendo la necesidad de recursos externos tales como nutrientes especiales, degradado de leña, riego, y podado. Esto es ilustrado mediante una técnica de intervención mínima en el manejo de

corte del césped (ver posteriormente y en el Recuadro 1). El permacultivo y las modalidades orgánicas han tenido el mismo objetivo pero cada una empieza con un punto diferente. La permacultura enfatiza las relaciones entre los diferentes componentes de un sistema integral y es entonces el aspecto vinculado con el diseño, mientras que la modalidad orgánica está más vinculada con el método.

Un jardín puede decidir mantener algunas áreas silvestres o semi-silvestres para retener los remanentes de la vegetación nativa más o menos representados. Una técnica de intervención mínima puede ser utilizada en áreas que han requerido mantenimiento intensivo regular, tales como las áreas de césped. Si el área de césped se corta una o dos veces durante cada estación de crecimiento, la diversidad de especies presentes se mejora. La técnica puede tener muchos beneficios incluyendo el apoyo de la diversidad de hábitat, la

conservación de especies múltiple en lugar de una sola especie, la reducción del personal, maquinaria y equipos (implementos para cortar el césped). La clave para el desarrollo de un plan en cualquier área es el entendimiento de su proceso ecológico. Esto incluye los procesos que ya han estado actuando en el área y los procesos que requieren ser introducidos o simulados.

La Hidroponía es el método de cultivo de plantas en una solución de nutrientes sin la presencia de un medio tipo suelo. Los sistemas hidropónicos son comúnmente utilizados en horticultura comercial para la producción de cultivos alimenticios, usualmente bajo un invernadero, o con condiciones protegidas similares. En un sistema hidropónico, las plantas son cultivadas con sus raíces sumergidas en una solución nutritiva, el tallo y las partes superiores de la planta están por encima del nivel de la solución.

Recuadro 1. Uso de una técnica de intervención mínima para el césped o para el manejo del corte del césped

Las áreas cubiertas por césped son una atracción en muchos jardines botánicos. Estas áreas abiertas proveen espacio para la recreación pública y reuniones, pero son bajas en cuanto se refiere a la diversidad de especies y pueden requerir de una inversión alta de tiempo, personal y de maquinaria para su mantenimiento constante. Un área de césped que ha sido cortada bajo intervalos frecuentes puede ser reconsiderada y cortarse una vez o dos veces cada fase de crecimiento de tal manera que la diversidad de especies se incremente y la intervención de su manejo sea reducida. Los regímenes de corte necesitarán ser designados para alcanzar un balance entre aquellas especies que se quieren mantener y las que son indeseables. Los ciclos de floración y de producción de semillas de aquellas especies relevantes determinarán el tiempo del corte.

Algunos indicadores claros que explicarán los objetivos y las razones de estas técnicas pudieran ayudar a que el público pueda aceptar estas modificaciones.

Los siguientes pasos pueden ser utilizados como una guía para alcanzar el corte de una área de césped bajo este método:

1. Diagnóstico
 - la geología del área, su relieve, suelos, vegetación existente, especialmente a la presencia de especies exóticas;
 - la presión cultural de uso del área.
2. Proyección
 - los efectos de restricción de acceso al área incluyendo el efecto de las áreas circundantes;

- el efecto sobre el resto del jardín debido al incremento de la diversidad en el área. Esto puede incluir un incremento en el número o diversidad de especies de aves, las cuales pueden a su vez reducir los niveles de incidencia de insectos.

3. Alcance de metas

Las metas de un área en particular pueden ser variadas, como por ejemplo:

- la reducción de un área de césped con corte bajo;
 - el desarrollo de un hábitat para especies de pastizales herbáceos.
4. Compatibilizar las características del área (altitud, geología, característica del suelo, etc) y aquellas presentes en hábitats naturales. Esto le permitirá la identificación de metas para determinar el tipo de hábitat compatible.
 5. Determinación de las necesidades de recursos, de personal y costos.
 - el esfuerzo requerido para implementar el trabajo;
 - el apoyo necesario para la eliminación de malezas/remoción de especies exóticas;
 - la necesidad de obtener recursos de plantas en la forma de semillas o pequeños envases de plantas (de un genotipo adecuado);
 - los fondos necesarios.
 6. Realización de un plan de trabajo detallado que indique el régimen de corte.

El plan debe considerar:

 - la remoción manual o el tratamiento químico de especies las cuales aparecen posteriormente al cambio del régimen de manejo;
 - la reducción de fertilizantes del suelo a través de cortes repetitivos y remoción de la vegetación o a través de la eliminación física de una capa delgada del suelo.
 7. Educación
 - presencia de un señalamiento claro para que explique al público las metas y los componentes del plan del área.

2. Trabajando con las plantas

Esta sección examina las técnicas prácticas para el trabajo con plantas incluyendo la colección de material vegetal para propagación a partir del jardín o del medio silvestre, el cuidado de las plantaciones jóvenes en los viveros, el resguardo y plantado de especímenes en jardín, y su correspondiente mantenimiento.

Colectando material de plantas para propagación

El conocimiento de los métodos de propagación (ver Propagación) es esencial cuando se vaya a coleccionar material vegetal para su cultivo. Es usualmente obvio para un horticultor experimentado cuales métodos son los más exitosos. Donde no exista una práctica preestablecida, ello dependerá del material disponible y el conocimiento de la propagación de las especies relacionadas y de su hábito de crecimiento de las mismas. El material vegetal para propagación puede ser colectado en la forma de semillas, plantas enteras o secciones vegetativas. Siempre, el número de colección, origen, y fecha de colección debe acompañar a la planta y estar seguro que un número de registro para el vivero sea dado al material, de tal manera que estas nuevas incorporaciones no se pierdan o se mezclen (ver capítulo sobre Registros de plantas).



*Colección de la especie *Fragaria viridis* en la región de Volgograd de Rusia*

Colección de semillas y su manejo después de la colección

Asegúrese que las semillas que no estén limpias tengan un número de colección asignado y asegurado a su recipiente. Examine todos los frutos y semillas para detectar plagas o agentes patógenos. Elimine cualquier semilla o fruto que muestren signos de haber sido afectado por insectos. Si las semillas o los frutos están maduros remueva las semillas del cuerpo frutal. Si los frutos y las semillas no están maduros, almacene el fruto completo con su pedicelo en bolsas de papel hasta que aparezcan signos de que hayan madurado. En este momento las semillas pueden ser limpiadas y separadas del fruto.

Las semillas tolerantes a la desecación (ortodoxas) pueden ser extendidas en capas delgadas dentro de bolsas de algodón. Las bolsas pueden ser almacenadas en envases más grandes con pequeños recipientes de sílice para reducir la humedad (ver Recuadro 2). Las semillas intolerantes a la pérdida de agua (recalcitrantes), deberían ser almacenadas bajo condiciones de humedad, en musgo u otro material que retenga humedad en bolsas plásticas o a menudo dentro de su propio fruto.

Nunca exponga las colecciones de semillas al sol directo o las deje en condiciones no ventiladas y calurosas (tal como dentro de un vehículo) en estas se deteriorarán rápidamente.

Después de colectarlas, las pruebas de germinación para semillas tolerantes a la desecación pueden ser aplicadas para determinar su viabilidad y la necesidad de tratamientos previos (ver Recuadro 3 Prueba de Semillas).

Recuadro 2 Almacenamiento de semillas ortodoxas

Los primeros aspectos para determinar que tan amplio es el periodo de viabilidad de algunas semillas dependen de sus contenidos de humedad y de temperatura almacenada. Si las semillas se secan en condiciones de equilibrio y a la correcta humedad relativa, se prepararán a estas para que realmente puedan alargar más su tiempo de almacenamiento. Una humedad relativa (HR) de 15-29% a 15°C, es sugerida para el secado, aunque lo recomendado por el Instituto Internacional de Recursos Genéticos de Plantas (IIRGP) es lograr el secado por debajo del 10% HR. La humedad debe ser removida rápidamente utilizando un desecante como sílice o algunos granos de arroz pueden ser usados para absorber la humedad de las semillas que se las quiere extraer esta condición. El compuesto sílice es usado con un indicador azul el cual cambia a rosado cuando esta saturado de humedad. Para un almacenamiento más prolongado, las semillas deben ser colocadas en recipientes herméticos y almacenados en un congelador (-18°C).

Colección de plantas enteras en el campo

La colección de plantas enteras es mejor hacerse temprano en la mañana cuando las plantas están túrgidas. Trate de asegurarse que todas las colecciones han sido obtenidas en áreas sombreadas, sin la presencia de fuertes vientos desecantes, los cuales aumentarán la pérdida de agua. Explore las diferentes áreas para determinar la variabilidad de las poblaciones. Verifique los signos de crecimiento sano. Examine las plantas para determinar algunos signos de enfermedades o patógenos. Rocíe todas las partes foliares de la planta con un rociador. Con un excavador, seccione alrededor de la planta para separar al máximo todas las estructuras de la raíz, antes de extraer la masa radicular fuera del suelo. La masa radicular debe ser tan grande como sea posible cuando haga una expedición. Coloque toda esta estructura radicular dentro de un saco o bolsa plástica. Cubriendo con algún material las partes foliares de las plantas puede ayudarle a que estas reduzcan su pérdida de agua. La masa total de la planta puede ser almacenada y transportada en contenedores semirígidos tales como cestas. Cuando el transporte de suelo sea imposibilitado, al momento de extraer la planta remueva todo el suelo de sus raíces, corte todas las raíces con unas tijeras y cúbralas con musgo antes de colocarlas en papel. Las plantas pequeñas pueden ser colectadas con sus propias raíces. Cuidadosamente remueva el suelo de las raíces y envuelva las raíces con musgo antes de cubrirlas con papel humedecido o plástico.

Colección de material vegetativo

- Esquejes de estructuras duras de la planta
La ventaja de hacer esquejes de madera es que estos no se descomponen rápidamente y pueden ser enviados a largas distancias si se previene la desecación. Envuelva las secciones de esquejes en un material envoltorio humedecido, papel resistente o musgo humedecido, coloque una etiqueta y almacénelo a temperaturas bajas (en un refrigerador si es posible) en la obscuridad. Evite el desarrollo de sus yemas. Plántelo tan pronto como sea posible en las áreas de del vivero.
- Secciones de tallos herbáceos suculentos
Envuelva las plantas en papel periódico o en otro papel resistente y almacénelo en condiciones sombrías para que se seque. Cuando regrese a las condiciones del vivero, límpiele sus extremos con una cuchilla afilada; los cortes pueden ser esterilizados con peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) o con per manganato de potasio y sellarse finamente con carbón vegetal y flores de sulfuro. Déjelas que se sequen a la sombra. Inserte los esquejes en un medio de enraizamiento con arena pura.
- Secciones de raíz
Lávalas y desprenda todo el material dañado y empaquételas en recipientes con arena húmeda y manténgalas en un lugar fresco.

Propagación

Introducción

La propagación contempla todo el rango de técnicas usadas para producir más plantas a partir de las existentes, incluyendo el remojo de semillas, la realización de esquejes, la división de tubérculos, o de técnicas in vitro. La mayoría de estas técnicas imitan procesos que ocurren en la naturaleza. Para producir las plantas en forma exitosa es necesario estar familiarizado con los diferentes métodos que son utilizados adecuadamente para cada colección. Haga anotaciones de las fechas y métodos de propagación, el número de individuos propagados por registro, y la cantidad lograda de manera exitosa (vea capítulo sobre Registros de plantas). Esta información puede ser usada para determinar el éxito de un método particular para una determinada especie.

La utilización de semillas es el método más usual de propagación en la naturaleza. La semilla es (usualmente) el producto de un proceso sexual y de genes que se han recombinado para producir plantas que exhiben características variables. Los individuos serán diferentes a sus plantas progenitoras.

El principio de la propagación vegetativa es que las partes o secciones son cortadas a partir de la planta progenitora y estimulados a crecer independientemente; los esquejes son plantas incompletas, ya que a ellas le faltan algunas otras partes para ser totalmente autosuficientes (por ejemplo, un pedazo de tallo se estimulará para formar raíces). Con este método no hay estado de intervención sexual que permita alguna recombinación del material genético. Todas las plantas producidas vegetativamente a partir de un progenitor original son llamadas un 'clon'. Este método produce plantas idénticas a la de sus padres y es usado extensivamente en la horticultura comercial (tomates, crisantemos, bananas). En la naturaleza esto ocurre cuando, por ejemplo, las plantas producen tallos rastreros que desarrollan raíces y eventualmente se independizan, o cuando los bulbos mueren después de la floración, dejando a bulbillos que se han multiplicado por si mismos a partir de su progenitor.

Las técnicas in vitro son aquellas donde el material de la planta es cultivado en un medio nutritivo estéril in vitro (literalmente en vidrio). Este método es usado extensivamente para la propagación vegetativa de multiplicación rápida de cultivos y se ha comprobado ser muy exitoso en jardines botánicos con grupos de plantas que son difíciles de propagar utilizando técnicas convencionales, o se cuenta con una cantidad de material vegetal muy pequeño. Este método puede ser usado por semillas, por ejemplo, germinación de semillas (orquídeas), embriones y esporas (helechos) y material vegetativo (cultivo de meristemos, tallos, hojas, yemas). Históricamente el término micropropagación

ha sido utilizado por la propagación de plantas in vitro usando yemas durmientes, y es contrario a simplemente hacer esquejes en la forma más convencional, aunque es ahora usado generalmente para técnicas in vitro. Las técnicas específicas utilizadas en la micropropagación no son cubiertas en este manual.

Las técnicas de propagación de semillas y vegetativas son descritas en este manual.

Propagación de semillas

La propagación por semillas es apropiada para plantas anuales, bianuales, y muchas otras plantas perennes. Las ventajas de la propagación por semillas son que la diversidad genética es mantenida a través de la reproducción sexual y el riesgo de transmisión de infecciones patogénicas (como en la propagación vegetativa) es reducida. En los jardines botánicos si se colectan semillas en este estado, hay el riesgo que estas puedan ser el resultado de una cruce con otras poblaciones de la misma especie o con otras taxas relacionadas, o donde las poblaciones son pequeñas este fenómeno puede ser influenciado por presiones de entrecruzamiento. Las semillas colectadas en el jardín deben ser utilizadas con mucho cuidado, particularmente si se requieren para apoyar programas de conservación.

La germinación de semillas requiere del conocimiento de los requerimientos de las semillas y de un ambiente adecuado para su germinación. El éxito dependerá de usar semillas viables. Algunas taxas tienen una viabilidad baja (por ejemplo, algunas especies de *Celmisia* sólo tiene aproximadamente una proporción de 10% de germinación). Una prueba simple de germinación medirá su viabilidad e indicará los requerimientos para la germinación (ver Recuadro 3). Las semillas requieren algunas veces pretratamientos para capacitarlas a que absorban agua y que salgan de la latencia (ver posteriormente). El campo de remojo directo o remojo protegido se discutirán posteriormente.

Pretratamientos

Algunas semillas no germinadas deben ser cuidadosamente examinadas si ellas han sido incapaces de absorber agua (semillas con envolturas duras) o son resistentes a la germinación aunque hayan absorbido agua (latencia). La latencia es un mecanismo de protección para las plantas, para que la semilla sólo germine bajo condiciones adecuadas en su medio natural. 'Las semillas con envolturas duras' requieren de un tratamiento que reduzca la envoltura seminal (escarificación) para permitir que el agua sea absorbida. La envoltura seminal puede ser lijada (mecánica) o la semilla puede ser remojada por un tiempo limitado en agua caliente o ácido. Las semillas escarificadas son más susceptibles a la infección por agentes patógenos y no se podrán almacenar tan fácilmente como aquellas semillas no escarificadas. Las semillas que han

Recuadro 3 Prueba de Semillas

Cuando los requerimientos de germinación de semillas no son conocidos y las semillas tienen que ser almacenadas y distribuidas a otros jardines, es recomendable determinar la capacidad de germinación de la semilla. Eso puede ser determinado mediante la práctica de una prueba de germinación con una muestra representativa de semillas (idealmente donde la disponibilidad de semillas permita tener unas 200 semillas en 5 replicas). Las semillas para estas pruebas deben tener condiciones óptimas luz y temperatura: las semillas germinarán en papel absorbente, láminas de algodón, toallas de papel, compuestos vermiculitas o arena cuando se utiliza cápsulas de petri. Para contrarrestar el crecimiento de microorganismos, todos los materiales deben estar limpios, esterilizados lo mas posible. No debe usarse mucha agua y esta debe estar limitada a una pequeña capa. Las semillas deben ser examinadas diariamente y las germinadas deberían ser contadas y extraídas. Las pruebas de germinación usualmente se realizan por cuatro semanas y pueden continuarse hasta que las semillas germinen o se descompongan.

absorbido agua (han sido embebidas) pero resistentes a la germinación, requieren de un tratamiento para romper su latencia, tales como un cambio de luz o de su temperatura. Cuando no exista un pre-tratamiento establecido, es recomendable imitar las condiciones ambientales naturales en la cual la planta crece para germinar, o examinar las técnicas de propagación de otras especies parientes conocidas a nivel de género o familia y utilizarlas como una guía. Muchas semillas requieren de una combinación de tratamientos- ablandamiento de la cubierta seminal seguida por un tratamiento para detener la latencia. Tome nota de todos estos pre-tratamientos para el registro del vivero.

Los siguientes tratamientos pueden ser usados para contrarrestar la latencia en las semillas:

- estratificación - este es el proceso mediante el cual las semillas en latencia son sujetas a un periodo de enfriamiento para madurar el embrión. La semilla es colocada en suelo humedecido o en arena, en recipientes al aire libre durante el invierno o en un refrigerador.
- variación diurna de temperatura - muchas semillas especialmente especies de árboles templados (por ejemplo, *Catalpa*, *Ailanthus*, *Cercocarpus ledifolius*) requieren de una variación diurna de temperatura (dos veces al día). Algunas otras especies como algunas de pino (*Pinus densiflora*, *P. echinata*, *P. ellioti*, *P. taeda*), y otras especies de *Rhododendron*, *Sequoia* y *Sequoiadendron*, requieren de exposiciones luminosas y en combinación con una variación de temperaturas.

- tratamiento con humo - el tratamiento ahumado es requerido para semillas de muchas taxas australianas y africanas, predominantemente aquellas de los hábitats donde el fuego ha jugado un papel importante en el su proceso evolutivo. El humo puede ser aplicado directamente o como agua ahumada (agua que ha sido pasada por humo). El National Botanical Institute en Sur Africa tiene papeles ahumados disponibles para tal fin.
- estimulantes químicos (hormonas) para facilitar la germinación - entre estos se encuentran las giberelinas las cuales contrarrestan la latencia fisiológica en varias semillas y estimulan la germinación de otras que poseen embriones en latencia; citokininas estimulan la germinación contrarrestando los inhibidores de germinación y estos son comercialmente disponibles en la forma de Kinetin, BAP y PBA, los cuales son mas efectivos para las plantas con flores que el Kinetin.
- lavado - algunas veces el lavar las semillas repetitivamente en agua puede detener la latencia mediante la eliminación de los inhibidores químicos presentes.

Remojo en campo directo

Este proceso es apropiado para especies anuales que deben ser cultivadas como es el caso de una colección de conservación al aire libre (campo de banco de genes) en una posición permanente o para la restauración de

Recuadro 4 Un método de remojo directo de semillas

El Género *Petroselinum* es conocido por poseer una germinación irregular que puede ser contrarrestada mediante un remojo previo a la pregerminación.

Las semillas secas son mezcladas en agua ya que poseen un compuesto de almidón (la pasta que se utiliza para la instalación de papel de pared). La mezcla se mantiene a 22° C para estimular la germinación. Se corta una de las esquinas de una bolsa plástica fuerte y antes que emerja la radícula o la primera hoja caudilar, la mezcla con almidón y las semillas se ponen en la bolsa. La mezcla puede ser eliminada ligeramente a través de la esquina cortada y puesta en las líneas perforadas preparadas y cubrirlas ligeramente con suelo.

Esta técnica puede ser utilizada para cantidades grandes de semilla y la mezcla debe ser distribuida mecánicamente (hidrogerminación). Los fungicidas y los fertilizantes pueden ser añadidos a la solución de almidón. En condiciones adversas para el crecimiento de las plántulas, la presencia de un compuesto de almidón acuoso y de otros minerales pueden incrementar el potencial de tener que cubrir totalmente las plantas.

Este ejemplo es basado en un trabajo realizado en el Walworth City Farm, Londres, Reino Unido.

un área, en experimentos de reintroducción de especies, y para el control de erosión. Esto incluye algunas especies de árboles tales como plántulas de especies de palmas. El ensemillado directo puede reducir los costos de actividad laboral e incrementar el índice de crecimiento semillas por cualquier eventualidad ocurrida durante el transplante. Un método para remojar las semillas pre-germinadas se muestra en el Recuadro 4. Registre todas las fechas en las que ha hecho el remojo, el método utilizado, y los tratamientos posteriores realizados.

Las consideraciones para un remojo directo son:

- el tiempo de remojo debe ser cuidadosamente seleccionado de acuerdo a las estaciones, a las condiciones de humedad, y a las características de humedad del suelo, ya que el agua y la temperatura son los principales factores que pueden influir la germinación;
- las áreas de sembrado para las semillas deben estar preparadas con suelos de textura física fina, que permitan el contacto máximo entre la semilla y el suelo, y que faciliten la absorción de agua por parte de las semillas;
- esté pendiente de eliminar el potencial endurecimiento de la superficie del suelo y que este pueda secarse;
- profundidad del sembrado - cuando se requiere que las semillas sean expuestas a la luz para la germinación, siémbrelas ligeramente por debajo de la superficie del suelo. en otros casos evite el secado de la superficie y siembre las semillas a una profundidad aproximada de 3 a 4 veces su diámetro;
- espacio entre semillas - reduzca los requerimientos de estos aspectos remojando las semillas en forma esparcida y distribuidas tan cerca como sea posible de su posición final;
- esté pendiente ya que puede haber depredación de semillas, luego de su remojo por animales y considere si puede tomar algunas medidas para reducir esto.

Cuidado final - humedad, control de nutriente y de malezas:

- humedad - la germinación requiere humedad adecuada, la cual es mejor aplicada mediante riego a goteo. El riego puede proporcionar el agua directa o esta la puede tomarla directamente del suelo. Las mangueras porosas pueden ser usadas para remojar las raíces de la planta en la germinación, minimizando de esta manera, el malgasto del agua.
- diluya el fertilizante líquido que puede ser aplicado por medio de la irrigación, luego que aparezcan las primeras estructuras foliares. Evite el rocío de fertilizante cuando las hojas estén expuestas a iluminación intensa.
- el control de malezas, a través de acción química y manual puede ser considerado para reducir la competencia de las plantas por agua, luz, y nutriente entre las plántulas deseadas y las espontáneas; con ello se remueven las plantas indeseadas que pueden actuar como plagas o huéspedes infecciosos.

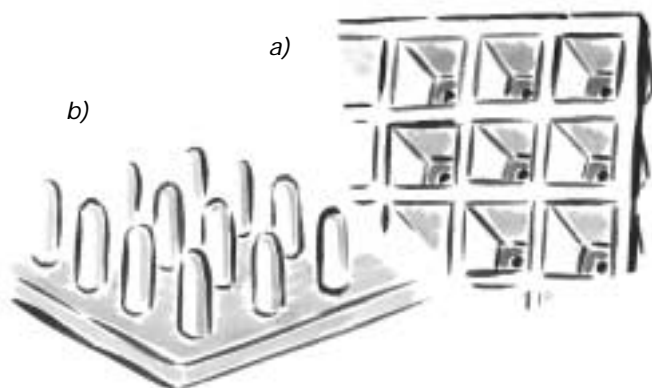


Figura 1 a) Bandeja con perforaciones para mostrar la base abierta que permite remover fácilmente y b) alternativa de bandeja pre cortada para el futuro aislamiento de las semillas germinadas

Remojo protegido

El cultivo de semillas bajo invernadero o bajo condiciones protegidas, puede prolongar la estación de crecimiento y ayudar a evitar condiciones adversas de campo durante las etapas vulnerables de la germinación. Anote la fecha del remojo y las condiciones en su registro del vivero.

Consideraciones:

- áreas para las plantaciones de las semillas - el área del vivero puede dar alguna protección para las zonas utilizadas para el sembrado de semillas;
- recipiente - las semillas generalmente son sembradas en recipientes planos poco profundos o en bandejas que pueden ser separadas cuando las semillas crecen y muestran los primeros signos de las hojas. De otra manera las bandejas modulares o las perforadas pueden ser utilizadas (Figura 1);
- un buen medio para la germinación de semillas es aquel estructurado en partes iguales 1:1 entre suelo franco/arena o 1:1 suelo franco/vermiculita (ver discusión sobre mezclas de sembrado). Las semillas no requieren de nutrientes adicionales si estas van a ser removidas, inmovilizadas, separadas al primer signo de estructuras foliares y colocadas en otro recipiente con mezcla de suelo;
- técnica - el medio debe ser firme e humedecido, cubriendo



Propagación vegetativa de plantas nativas en Tam Dao Botanic Garden, Vietnam

las bandejas de semillas con láminas de vidrio, colóquelo en una estructura cubierta de polietileno o use un rociador fino para prevenir que la superficie se reseque;

- en forma alternada, los recipientes porosos pueden ser utilizados en el área de sembrado para asegurar que estos no se sequen en lugar de usar una irrigación extensiva, la cual pudiera maltratar las semillas;
- temperatura - dependiendo de las especies de plantas y el tiempo de germinación. Si uno quiere copiar las condiciones naturales de crecimiento en un invernadero debe alternarse la temperatura. En un invernadero de temperatura no controlada, estas condiciones son limitadas;
- control de endurecimiento - las bandejas con las plántulas germinadas deben ser movidas a temperatura más bajas u óptimas condiciones de iluminación, antes de ser transplantadas;
- las infecciones de hongos deben ser tratadas inmediatamente (ver el control de Plagas, Enfermedades y de Malezas para mas detalles);
- el transplante de las plántulas en envases más grandes (ver Práctica de Vivero conocida como 'aislamiento').

Propagación vegetativa

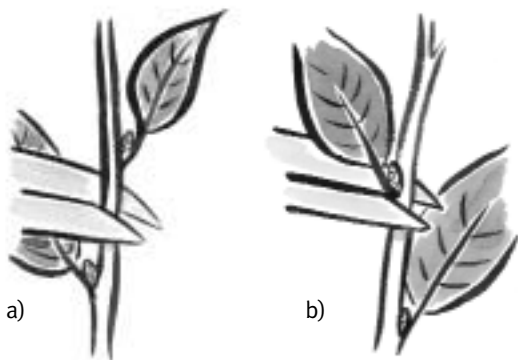
El beneficio de la propagación vegetativa es poder mantener los clones individuales para aumentar un registro individual de plantas que son raras, otros importantes genotipos en los que se requiera la reducción de tiempo necesario para que una planta pueda alcanzar la madurez reproductiva. Esto se logra con el uso de materiales derivados de la fase de crecimiento de madurez y el mantenimiento del vigor deseado dentro de un clon que ha sido obtenido por medio de la propagación. Las desventajas de esta técnica es la posible transferencia de patógenos a través del material vegetativo, posible mutación somática a través de las múltiples generaciones, y la pérdida de la reproducción sexual que permite la recombinación genética en el ciclo de vida de la planta.

Todas las partes vegetativas de la planta han sido utilizadas en la propagación vegetativa. Las técnicas descritas aquí incluyen:

- esquejes o fracciones: tallo, hoja, raíz;
- técnicas de acodo: tanto aéreo como terrestre;
- división por ejemplo, rizomas, tubérculos, brotes, coronas, bulbos.

Esquejes

Los esquejes de tallo son segmentos caulinares que contienen las yemas laterales y terminales, las cuales bajo condiciones adecuadas, desarrollarán raíces adventicias (raíces que se originan de los tallos) y crecen entonces como plantas independientes. El ambiente de propagación debe estimular el desarrollo de las raíces y mantener de esta manera el esqueje hasta que pueda mantenerse por si mismo. La habilidad de un tallo para formar raíces depende de la edad de la planta paterna, la estación del año, la condición hídrica de la planta donde se ha hecho el esqueje, y por su puesto, su exposición a la luz.



- a) Esqueje internodal; con un corte entre las yemas o nudos. Usado en material leñoso
- b) Esqueje nodal; corte por debajo de una yema y hoja. Usado en material semi leñoso por que el tallo por debajo del nudo es más duro y más resistente a la infección de hongos



- e) Esqueje sobre leño blando tomado de áreas jóvenes o de reciente crecimiento en el ápice de un tallo; corte por debajo de la inserción foliar, retire las hojas localizadas en el tercio inferior del área de esqueje



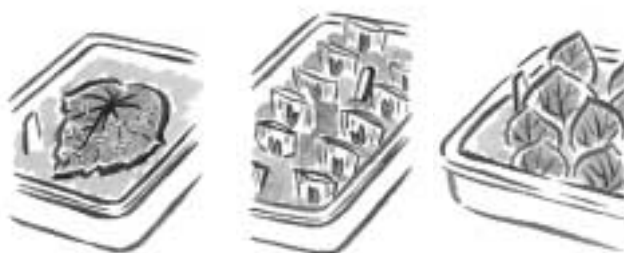
- c) Esqueje de talón usado para material leñoso. Actividad hormonal incrementada en el área de talón o en la región endurecida a menudo promueve la generación de raíces en especies difíciles



- f) Esqueje de yema foliar; haga un corte inclinado por encima de la yema en la axila foliar 1-1.5 pulgadas por debajo del extremo del corte superior del tallo; usado para cualquier tipo de esqueje del tallo



- d) Esqueje tipo Mallet usado para material leñoso



Begonia

Sansevieria

Saintpaulia

- g) Esquejes de hojas pueden ser exitosos, especialmente en las familias Begoniaceae, Crassulaceae y Gesneriaceae

Figura 2 Tipos de esqueje

El tipo de esqueje de tallo seleccionado depende de que tan leñoso es el esqueje. Los esquejes de leño duro pueden ser hechos a partir de tallos arbóreos, leñosos o endurecidos. Esto sólo requerirá de las condiciones de control mínimas para sobrevivir y son de importancia en la colección de campo debido a su facilidad de poder transportarse y almacenarse. Pueden ser almacenados durante el invierno en una área protegida (que puede ser hecha con mezcla de siembra colocada en una esquina sombría y cubierta para protegerla del viento). Los esquejes de aquellas plantas semimaduras son tomadas directamente de tallos nuevos que emerjan de las partes jóvenes de crecimiento y que estén parcialmente maduros. Esta es una técnica adaptable para especies arbóreas y con estructuras foliares perennes o con laminas amplias. Los esquejes de aquellas especies con estructuras arbóreas blandas usualmente tienen hojas que pueden ser tomadas en el crecimiento inicial y que no han endurecido o de especies que no han lignificado todavía (por ejemplo, especies no leñosas). Estos esquejes son vulnerables a secarse, así para promover el crecimiento de la raíz y minimizar su pérdida de agua, se requiere de un control ambiental tal como el uso de una unidad techada de propagación, o algo más sofisticado que provea el calor al suelo con una irrigación de rocío (ver el capítulo de Equipos).

Muchos grupos de plantas pueden ser propagados exitosamente a partir de esquejes de raíz (especies alpinas, herbáceas, subfrútices, arbustos, árboles y trepadoras). Las raíces pueden ser cortadas en secciones e impregnadas sumergidas en una mezcla de siembra adecuada para este tipo de esquejes (ver Práctica de vivero).

Aspectos prácticos para hacer esquejes:

- la utilización de promotores químicos para el enraizamiento estimula la capacidad innata de un tallo para producir raíces. Las auxinas naturales como el ácido indoleacético (AIA), las auxinas sintéticas tales como el ácido indolbutírico (AIB), y el ácido naftaleno acético (ANA) estimulan la producción de raíces en esquejes de tallos. Para uso general, el AIB y/o el ANA son recomendados. El polvo hormonal tiene una capacidad vital limitada y debe ser almacenado en un recipiente sellado dentro de un área ventilada fuera de la iluminación directa o almacenado en un refrigerador para prolongar su viabilidad;
- incisiones - las incisiones basales son a menudo beneficiosas ya que ayudan a la promoción de raíces en esquejes especialmente donde haya leño bien desarrollado. Una incisión puede hecha mediante una separación central o longitudinal, removiendo la sección de la corteza o haciendo algunas incisiones pequeñas. Este corte rompe la capa de cambium, la cual puede ser por sí un inhibidor para el desarrollo de la raíz;
- los tipos de esqueje son ilustrados en la Figura 2;
- el medio para este tipo de esquejes es similar a aquel utilizado en la germinación de semillas, por ejemplo, partes iguales de materia orgánica (envasado) y arena (1:1 de suelo

franco/arena o 1:1 suelo franco/vermiculita) con la presencia de un fertilizante de baja composición (ver discusión sobre Mezclas de envases posteriormente).

Acodos

Este es un método de propagación para plantas leñosas, donde las raíces son estimuladas para que formen un tallo lateral mientras permanecen todavía conectadas a la planta madre. Los acodos son importantes técnicas para aquellas especies en las que es difícil el enraizamiento. Los tallos cerca de la base de la planta pueden ser acodados o en forma terrestre: doble (no quiebre) la sección y entiérrela en el suelo adyacente. El acodo aéreo puede ser efectivo para aquellos tallos que estén por encima del suelo; esto requiere que la corteza se desprenda totalmente, aproximadamente una sección de un centímetro del tallo y que el área desprendida se envuelva en musgo impregnado (u otro material que retenga la humedad) y que luego se cubra con plástico negro para aislarlo completamente de la luz. Tanto los acodos enraizados terrestres y los aéreos que se obtengan exitosamente, pueden ser separados de su planta madre mediante un corte del tallo por debajo de donde se encuentren las nuevas raíces.

División

La división es una forma común para propagar muchas plantas herbáceas perennes en las que se incluyen todas aquellas que tienen raíces tuberosas (dalias, begonias) otras plantas con coronas fibrosas o carnosas (*Hosta*, *Chrysanthemum*, *Rudbeckia*, *Caltha*), y con tallos modificados tales como tubérculos (dalias, *Caladium*, papas, lirios de agua - *Nymphaea*), rizomas (*Iris*, *Zantedeschia*, *Strelitzia*), cormos (*Crocus*, *Gladiolus*), bulbos (*Lilium*, *Hyacinthus*, *Narcissus*), retoños (*Agave*, piña, *Yucca*) y rastreras (fresa, y algunas especies de pastos) y arbustos leñosos que producen retoños (tallos que desarrollan su propio sistema radicular, por ejemplo, algunas especies de *Prunus* y lilac). En síntesis la división consiste en fragmentar un agregado formado por la planta en segmentos con fuerte capacidad de crecimiento y que estén bien dotados para mantenerse por sí mismo.



Equipo de nebulizadores con plantas nativas amenazadas de Mauritius en el Jardín Botánico Curepipe, Mauritius

Prácticas de vivero

Un vivero es un lugar donde las plantas son propagadas y protegidas hasta que estas puedan crecer sin el apoyo adicional del vivero (ver capítulo de Equipos). Esto requiere proveer un ambiente controlado a campo abierto o preparar áreas de plantación, recipientes, invernaderos, secciones frías o de áreas sombreadas, el uso de mezclas de crecimiento (suelo), fertilizantes y equipo de riego. Durante el primer año es importante que se le den a las plantas jóvenes las mejores condiciones de crecimiento para asegurar su desarrollo, por ejemplo, espacio adecuado de crecimiento o tamaño de envase correcto, nutrición, agua, protección del viento y de cambios de temperatura. La higiene es particularmente importante para evitar infecciones de las plantas jóvenes. Remueva las hojas caídas o cualquier otro tipo de residuos de los envases diariamente, limpie los invernaderos y las áreas de enfriamiento regularmente. Lave y enjuague todos los envases de las plantas luego de haber sido usados. La acumulación de material y la pobre ventilación puede causar problemas de hongos y bacteriales (ver también la sección de plagas, enfermedades y control de malezas).

Las plantas jóvenes enraizadas en bandejas pueden sembrarse y crecer exitosamente tanto en campo abierto, en áreas preparadas, o simplemente en envases individuales. La mayoría de las plantas crecerán rápidamente cuando se siembren en envases individuales, en recipientes donde el medio de la raíz pueda ser cuidadosamente controlado, y donde no haya competencia por agua ni nutrientes.

Campo abierto o áreas de sembrado preparadas

Se le debe brindar condiciones apropiadas a las colecciones de plantas que van a ser cultivadas como una colección de conservación (ver Propagación de semillas - Remojo directo en campo), para especies leñosas, para aquellas plantas cultivadas con crecimiento lento, cuando se requiera una plantación en masa, o disponer de plantas para cubrir áreas determinadas. El proceso de planificación debe ser cuidadoso e implementado precisamente con la ubicación correcta, su correspondiente orientación y preparación de las áreas de plantaciones ubicadas en sitios abiertos. Los siguientes factores deben ser considerados:

- localización - el área debe ser ocupada por varios años de tal manera que no vaya a ser utilizada para otros usos, por ejemplo, o zona periferal.
- drenaje - asegúrese que la zona cuenta con adecuado drenaje;
- oriente las áreas de plantaciones para optimizar la exposición de las plantas individuales al sol, el acceso a las líneas de irrigación, y para cualquier otro mantenimiento requerido;
- recubra las áreas de plantaciones si es necesario - el viento puede ser crítico en términos de causar un daño mecánico,

al igual que incrementar la transpiración, que a su vez aumenta los requerimientos de agua y provoca erosión en el suelo;

- en forma integral, la fase inicial de preparación en el área debe comenzar con la eliminación de aquellas malezas invasivas o perniciosas y la mejora del contenido orgánico del suelo que permita condiciones exitosas en el crecimiento de las plantas. Se necesitará un ajuste en el pH del suelo para proveer los diferentes requerimientos de las especies, mediante el rocío de cal.

Area de producción en recipientes

Extremado cuidado debe considerarse antes del desarrollo en cualquier área de producción con recipientes. Los siguientes factores (ver también la sección anterior sobre cultivo en Campo abierto) deben ser considerados:

- localización - el grado de protección (invernadero), estructuras para la sombra o condiciones abiertas, que se requieren para plantas cultivadas en recipiente, dependerá de las condiciones climáticas, el valor de la colección de planta, y de los recursos de manejo disponible. La inversión de capital en estructuras y en instalaciones para el riego determinarán que el crecimiento futuro, desarrollo y necesidades puedan lograrse.
- acceso - la manipulación de recipientes dentro y fuera del área puede ser hecho en forma efectiva cuando estos se almacenan utilizando grandes bandejas que son cargadas manualmente, o colocando las bandejas en un remolque o cualquier otro medio de transporte. Oriente los puntos de acceso para minimizar problemas ocasionados por este acceso y facilite la movilización en masa.
- drenaje - asegúrese que el área este adecuadamente y equitativamente drenada.
- control de malezas - La remoción física de malezas en el área es efectiva. Entonces debe utilizarse algún tipo de acolchonado como plástico negro o algún tipo de alfombrado que sea grueso o inclusive láminas de cartón; todo esto se usa para controlar el crecimiento subsecuente de malezas debido a la exclusión de luz solar en el área.
- el arreglo de los recipientes - Los recipientes son usualmente arreglados en bancos de 120 cm de ancho (por ejemplo, no mas que el largo de un brazo en cada lado) y pueden ser tan extensos como se requieran. Este arreglo facilita la remoción de malezas a mano y la manipulación de recipientes individuales. Debe tener extremado cuidado en permitir que la irrigación alcance y cubra la amplitud de los bancos donde están las plantas (por ejemplo si utiliza rociadores circulares, estos no alcanzarán a cubrir las esquinas del área). Debe dejarse un espacio entre los bancos y que sea lo suficientemente ancho para permitir un eficiente manejo en masa de los recipientes.

Mezclas utilizadas para el crecimiento de plantas en recipientes

Una mezcla de siembra tiene que permitir un apoyo físico, debe estar bien aireada, debe retener suficiente agua, tomar nutrientes, conducir el calor, y mantener estas condiciones por el tiempo que se use. Estas cualidades generalmente se logran con una mezcla de

material orgánico con inorgánico. El material orgánico retiene la humedad y el inorgánico provee la aireación y el drenaje. Los materiales orgánicos recomendados incluyen el suelo franco, musgo de pantano, fibra de coco, aserrín humedecido, talba, y hasta residuos de pollos. Aunque el suelo limo tiene importantes cualidades para retener nutrientes y la humedad, no suele ser un material estándar y es a menudo utilizado como un componente minoritario. La producción de suelo limo a partir del corte de césped es descrito en el Recuadro 5. En áreas donde el musgo de fango ha sido usado extensivamente para mezclas de siembra está siendo substituido por corteza de árbol reciclado, fibra de coco, reciclado de paja, ya que la utilización masiva de musgo de pantano destruye el hábitat de los pantanales naturales. El componente inorgánico es químicamente inerte y estéril, y puede estar representado por arena, piedra molida, perlita (un medio granular estéril y neutro que se deriva de roca volcánica), vermiculita (un medio elaborado a partir de mica expandida), y polvo de carbón degradado. Para proteger las plantas jóvenes de plagas, enfermedades y malezas, los componentes de la mezcla deben ser estériles (ver el capítulo sobre Equipos).

A menudo las mezclas de siembra son llamadas material de compostero, pero a menudo este término es un poco confuso ya que la técnica denominada de compostero es el método mediante el cual se transforma la materia orgánica para producir una mezcla reciclante tal como

Recuadro 5, Producción de suelo franco a partir de residuos de césped en el Komorov Botanic Garden, Saint Petesburg, Rusia

El suelo franco para el uso de mezclas para la siembra de plantas puede ser hecho a partir de residuos del corte de césped y el suelo en que este tipo de césped está creciendo.

- use solo el césped que se ha separado completamente de las malezas perennes;
- corte el césped en tamaños regulares utilizando una pala;
- desprenda el césped y el suelo superficial que esta adherido a las raíces mediante un corte horizontal por debajo del césped a una profundidad aproximada de unos 6 cm (3-4 pulgadas);
- almacene los cortes de césped con la superficie del césped hacia abajo. Déjelo ahí por unos dos años;
- cierne el suelo resultante a través de un filtro hortícola de 5 mm.

Es ventajoso cubrir los pedazos de césped con algún material poroso pero aíslalo totalmente de la luz tal como una alfombra vieja u hojas grandes.

se describe posteriormente. Hay muchas mezclas comerciales para utilizar en los recipientes y la mayoría de esas son elaboradas en forma comercial bajo especificaciones tales como John Innes.

La mezcla de siembra para plantas (partes por volumen) esta compuesta por:

- 7 partes de suelo franco (esterilizado);
- 3 partes de material orgánico (derivado de compostero, substituto de musgo de pantano o fibra de coco);
- 2 partes de arena;
- Cualquier tipo de derivado orgánico animal tal como pescado, sangre y hueso en proporción de 150 gramos por 9 litros (en un envase de dos galones), o un fertilizante base apropiado (viértalo despacio).

Una receta básica y estándar de mezclas para siembra de plantas puede ser alterada para las diferentes taxas, añadiendo más arena o piedrilla para aquellas especies de zonas áridas, materia orgánica extra para especies de los bosques conjuntamente con nutrientes complementarios y fertilizantes (ver posteriormente).

Coloque los nutrientes de plantas y los fertilizantes en estos envases. Las plantas obtienen carbón (C), hidrógeno (H), oxígeno (O) del aire y el agua en el proceso de la fotosíntesis. Otros nutrientes se obtienen del suelo. El nitrógeno (N), el fósforo (P), potasio (K), magnesio (Mg) y calcio (Ca) son requeridos en grandes cantidades. Otros elementos en baja proporción son necesarios en cantidades mínimas ya que vitales para el crecimiento de la planta; estos son hierro, zinc, cobre, manganeso, boro y molibdeno. Aun las mezclas de suelo orgánico de alta concentración requieren del suministro de minerales suplementarios. Los cultivadores pueden utilizar fertilizantes económicos caseros o utilizar fertilizantes producidos comercialmente. Los productos derivados de algas marinas y los residuos de animales en forma líquida pueden suplir una gran cantidad de los elementos minoritarios. El hierro puede ser obtenido por sulfato de hierro. Los fertilizantes producidos comercialmente deben tener una indicación clara del balance mineral disponible en la forma de una proporción estándar: por ejemplo nitrógeno, fósforo, potasio (N:P:K). La proporción adecuada de fertilizante a utilizar dependerá de las plantas y su condición de crecimiento. Los fertilizantes químicos son solubles en agua y de esta manera son fácilmente aprovechables por las planta.

El nitrógeno participa en la elaboración de proteínas y ayuda a las hojas y tallos a crecer. Los fertilizantes altos en nitrógeno no deben ser utilizados en plantaciones muy jóvenes o en esquejes de propagación, hasta que estos estén bien establecidos. El nitrógeno en la forma de formaldehído de urea es disponible comercialmente o mediante la utilización de fertilizantes orgánicos de derivados de animales tal como sangre, pescado y hueso, pata de ganado,

cuernos del ganado o cualquier otro derivado óseo, además del compostero con lombrices que será discutido posteriormente.

El fósforo es importante para el crecimiento de las raíces, la germinación, y el desarrollo de este proceso. El fósforo puede ser añadido a las mezclas de suelo en las forma de superfosfato.

El potasio (K) tiene un papel importante en la formación de proteínas e inducir la producción de flores y frutos. Igualmente el potasio aumenta la resistencia para plagas y enfermedades, al igual que la resistencia a bajas temperaturas, y estimula la absorción de otros nutrientes. El potasio puede ser añadido al suelo en forma de roca potásica o mezcla de algas marinas o como un reciclado de compostero rico en potasio que es hecho a partir del material vegetativo de planta que posea potasio concentrado tales como *Symphytum*.

El calcio puede ser añadido con piedra caliza o yeso. El calcio y el magnesio pueden ser suplementados por piedra caliza dolomítica y material de algas marinas calcificado en niveles apropiados dependiendo de la acidez del suelo.

Los fertilizantes químicos influyen grandemente la proporción y forma del crecimiento de la planta. Por ejemplo, si un fertilizante es alto en nitrógeno y se le da a la planta, esto causará un rápido crecimiento de la misma pero con tejidos serán suaves y no vigorosos. Las concentraciones altas de potasio pueden reducir la absorción de magnesio y hacer que las plantas exhiban una deficiencia de este mineral (se tornan amarillentas). El Jerusalén University Botanical Gardens, en Israel, utiliza mezclas de siembra para plantas que se originan de fuentes comerciales o son preparadas en el sitio de acuerdo a las exigencias de cada especie. La necesidad de las plantas determinan la composición de la mezcla del compostero - altos niveles de fósforo y potasio que comúnmente ocurren en composteros comerciales, son tóxicos y muchas de las especies que crecen con estas concentraciones se cultivan en los jardines tales como aquellas de la familia Proteaceae caracterizadas por que se han originado de sus antecesores y han crecido en suelo deficientes de nutrientes en el Hemisferio Sur.

Cultivo de plantas jóvenes bajo condiciones de vivero

Separado

Una vez que las semillas han germinado y están creciendo, las plantas jóvenes en las que aparezca la primera hoja verdadera deben ser aisladas de la bandeja de germinación y sembradas individualmente en recipientes más pequeños. Anote el número de semillas germinadas y la fecha de transplante en sus registros de vivero. No deseche ningún tipo de bandeja de crecimiento ya que pueden haber registros germinados posteriormente.

Rembasado

Las raíces de plantas cultivadas en envases crecerán hasta llenar el recipiente. Esta limitación en las raíces o condiciones de una mezcla pobre de compostero reduce la velocidad de crecimiento de la planta e inhibe su establecimiento después de que es replantada. Para evitar esto es importante que el replante se haga cuando las raíces empiecen a aparecer en la base del envase. Evite colocar un envase demasiado grande; sólo use envases que sean de 1 a 1 1/2 del tamaño de las plantas.

Endurecimiento

El proceso de endurecimiento es el mecanismo necesario y gradual para condicionar a las plantas que crezcan en condiciones protegidas. Las condiciones cálidas y húmedas en las que la mayoría de las plantas jóvenes crecen estimulará a las plantas para que tengan un crecimiento de sus tejidos blandos (elongados y débiles), lo que hace que sean susceptibles a enfermedades y ataque de insectos. Por ejemplo, las plantas jóvenes germinadas o esquejes enraizados pueden ser movidos de condiciones controladas de un invernadero a condiciones sombreadas, y de aquí a cualquier otra zona en condiciones mas sombreadas antes de que sean sembradas en condiciones más abiertas. Si se utilizan carpas o toldos de polietileno estas se pueden levantar un poco (60 cm) durante el día y bajarse de nuevo en la noche.

Para el sembrado de plantas desde el vivero a áreas del jardín considere lo siguiente:

- observe el tiempo correcto de sembrado para que se disminuya la perdida de plantas;
- las plantas deciduas pueden ser transplantadas con sus raíces desnudas lo que hará que el transplante tenga muy poco o ningún impacto mientras están en latencia;
- las especies perennifolias - a diferencia de las plantas deciduas, no tienen un periodo de latencia establecido. En climas fríos el crecimiento será muy lento durante la estación del invierno, pero las plantas seguirán creciendo activamente. Es por ello que las especies perennifolias usualmente no se transplantan tan fácilmente como aquellas con las raíces expuestas, a menos que estas sean muy pequeñas o se transporten con el suelo. Tales plantas son cultivadas mejor en recipientes individuales, en áreas de siembra del vivero, y el suelo que recubre la raíz puede ser recubierto para mantener el contacto suelo raíz en esta área.
- las plantas cultivadas en envases pueden ser sembradas en cualquier época del año a menos que el suelo este congelado o muy húmedo. Las condiciones de cuidado posterior son importantes para las plantas cultivadas en envases, y con ello estimular que sus raíces se extiendan en toda la mezcla contenida en el recipiente. El riego adecuado hasta por unos 3 meses, sombreado parcial, y una protección de viento temporal, son altamente recomendados.
- considere las estaciones: Utilice la mayoría de las estaciones húmedas para proveer este tipo de factor a las

plantaciones recién sembradas. Las épocas de sembrado en regiones templadas son la primavera y el otoño. Los meses calurosos del verano no son recomendados para el sembrado en los trópicos, al menos que se cuente con sombra y agua.

La ubicación y sembrado de plantas en el jardín

Consideraciones para la ubicación y sembrado

La cuidadosa ubicación de plantas dentro de un área debe reducir el impacto o estrés ambiental. Duplique, mientras sea posible las condiciones naturales del hábitat, 'adapte la planta al área'.

Preparación del área antes del sembrado

El esfuerzo invertido en la preparación reducirá el mantenimiento requerido e incrementará el éxito de la plantación establecida. Considere cuidadosamente lo siguiente:

- las condiciones de suelo apropiadas. La mayoría de las plantas se beneficiarán con la adición de minerales orgánicos e inorgánicos en forma adecuada;
- necesidades de agua de las plantas. Cuando sea posible, reduzca los requerimientos del agua del área a través de asociaciones de plantas, su correcta ubicación, y a través del manejo de reducción de pérdida de agua del suelo mediante la aplicación de degradador de leña en la superficie del suelo;
- competencia de malezas plagas y - El podado apropiado de árboles y arbustos reducirá la incidencia de plagas y promocionará un crecimiento fortalecido, al igual que la eliminación y destrucción de plantas y de material infectado;
- este pendiente de y promueva la participación de organismos beneficiosos naturales tales como aves y murciélagos, los cuales pueden reducir el impacto de insectos dañinos succionadores;
- familiarícese con las actividades y funciones de las hormigas las cuales a menudo pueden controlar las plagas de otros insectos mediante la producción de secreciones azucaradas;
- considere la longevidad de la planta y sus características a través de su vida;
- requerimientos de luz - mucha o muy poca luz serán de consideración para la mayoría de las plantas. Las especies que crecen naturalmente en los estratos del sotobosque requieren condiciones sombreadas en sus áreas de cultivo. Esta sombra puede ser aportada mediante plantas vivas (árboles, lianas), cortes de vegetación, o mediante materiales artificiales. La tela o material de invernadero es tratada para que sea resistente a los rayos ultravioleta, esta se puede adquirirse en diferentes densidades o grosores. El factor de sombra es expresado en un porcentaje de penetración de luz total - tela de sombra 50% y 70% de para invernaderos son comúnmente utilizadas en condiciones tropicales;
- suculentas - en condiciones naturales, algunas suculentas incluyendo muchas *Crassula*, *Duvalia*, *Haworthia*, *Huernia* y *Stapelia* crecen en sombra que es lograda por plantas 'de

vivero' y sólo son expuestas a una cantidad reducida de luz solar. La condición de 40% de sombra es necesaria para estas especies. Otras suculentas requieren aproximadamente condiciones de 20% de sombra para florecer. Este grupo incluye plantas conocidas como 'suculentas de floración a medio día': *Dinteranthus*; *Lithops* y *Pleispilos*;

- especies que crecen en condiciones alpinas o a grandes alturas donde estas pueden ser expuestas a altas cantidades de luz ultra violeta, requieren condiciones máximas de luz en su cultivo.

Requerimientos de agua

- todas las plantas necesitan agua, pero su requerimiento varía considerablemente. Algunas especies exhiben adaptaciones para disponibilidad de agua, otras requieren constantemente de agua, y otras que se adaptan a la disponibilidad estacional la cual es a menudo relacionada con las variaciones de temperatura (lluvia invernal o lluvias de verano). A través de la manipulación del drenaje, irrigación, y asociaciones de plantas, las plantas se pueden colocar de acuerdo a los requerimientos individuales de agua.
- Las unidades consumo de irrigación bajo tales como mangueras porosas o unidades de irrigación de goteo, pueden servir a plantas individuales, aseguradas u colocadas en hilera. Las plantas que requieren de condiciones más secas pueden ser agrupadas con otras más separadas o colocadas bajo otras plantas que le sirvan de resguardo.

Requerimientos de temperatura

- las especies de plantas pueden ser tolerables a temperaturas dentro de un rango amplio o restringido. Donde se encuentren especies individuales y estas exijan condiciones de diferentes temperaturas, individuos de esas poblaciones pueden poseer tolerancias diferentes a los diversos rangos de temperatura. A través de la selección de propágulos de poblaciones individuales, tolerantes a temperaturas pueden adaptarse a aquellas presentes en el área propuesta para el sembrado.
- la alteración de temperatura en el área debe ser lograda mediante la construcción de un sistema ambiental controlado, bien en la forma de un invernadero o con una estructura sombreada que posea temperatura agradable. La condición tecnológica pudiera variar dependiendo del grado de cambio de temperatura requerido. Los sistemas de clima controlado que requieren un incremento substancial o reducción de la temperatura del área son costosos para construir y para operar.

Sembrado

El hueco para el sembrado debe ser 4 veces tan ancho y profundo que el área radicular que tiene la planta. Idealmente los árboles y arbustos deben ser asegurados con cuerdas de apoyo conectadas a estacas de madera enterradas en el suelo para que les permita un cierto movimiento y promoción el crecimiento de la raíz, además de brindar un adecuado anclaje. Utilice los tubos de caucho (cámara interna del neumático de una bicicleta o de manguera de riego) para recubrir las

cuerdas guías de manera que la corteza no se dañe. Si las condiciones son muy iluminadas y la supervisión es limitada, un toldo para el sombreado provisional o estructura rompe viento, puede proveer una importante protección para la planta recién sembrada.

El sembrado de áreas verdes

Debe prestarse mucho cuidado en la selección de cultivares de césped para los sembrados de áreas verdes. Las características del sitio y el uso futuro determinarán la selección del cultivar. El tamaño de la hoja, el contenido de sílice (durabilidad del césped bajo presión), la modalidad de sus retoños, la formación de cúmulos, las características de las flores (espigas de flores erectas o semi postradas influirán la efectividad del equipo de poda) deben considerarse. Primeramente la selección de una mezcla de las variedades existentes dependerá de la disponibilidad de luz, drenaje, y uso esperado.

La preparación del suelo es de gran importancia si las variedades de plantas disponibles para las áreas verdes son resistentes al tráfico de los peatones y si las mimas se puedan mantener por largo tiempo. En una área verde bien establecida pero compactada, el crecimiento será irregular debido a la cantidad reducida de agua y aire en la zona radicular de estas plantas gramíneas. Esto puede ser subsanado mediante perforaciones regulares hechas inicialmente cuando el suelo está húmedo (más blando), y posteriormente en una forma regular (dos veces durante la estación de crecimiento). Existe una maquinaria tipo tractor con rodillo especializada para hacer este tipo de perforaciones manualmente con una horquilla, colocando un plataforma con perforaciones; utilizando un rodillo compactante; todos estos mecanismos pueden ser efectivos. La aireación profunda es necesaria para las áreas verdes que no han sido mantenidas durante un largo tiempo. El uso de un arado para subsuelo especializado u otra herramienta excavadora romperá cualquier endurecimiento de la capa superficial que se pueda haber formado en el suelo.

Podado

El podado es la eliminación de cualquier parte de la planta para estimular su crecimiento, floración o fructificación deseada. El podado de plantas tiene varios beneficios:

- mejorar la seguridad pública o el acceso a través de la eliminación de partes muertas o material dañado de la planta;
- la remoción de material muerto que puede ser reconsiderado para la ubicación de organismos patógenos o insectos malignos;
- la reducción de la masa vegetal para aumentar la luminosidad;
- mejorar la forma de la planta por razones estéticas o para el bienestar de la planta;
- estimular la floración;

- remoción de flores ya marchitas o frutos viejos puede prolongar la floración;
- un podado intenso o drástico puede a menudo estimular el crecimiento de un espécimen que se encuentra en latencia, particularmente si es acompañado por riego, fertilización, y mantenimiento con degradador de corteza de leña.

Los principios del podado

Es importante entender los hábitos de crecimiento y las fases de crecimiento de las especies o individuos al igual que su ciclo de vida y de floración antes de que se realice cualquier poda. La mayoría de las plantas leñosas tienen al final de cada rama una yema apical o terminal. Por debajo de esta en el tallo se pueden encontrar yemas axilares o laterales que están dispuestas en un patrón característico y que varían según la especie. Las yemas pueden ser alternas, opuestas, verticiladas, o arregladas en forma espiralada y su posición determinará donde las futuras ramas se formarán. La yema terminal cumple con lo que es conocido como dominancia apical sobre las yemas laterales, mediante la producción de sustancias químicas que inhiben el crecimiento de las yemas laterales y con ello estimularán el crecimiento. Si la yema terminal es eliminada o cortada, las yemas laterales o talluelos por debajo de estas crecerán con un vigor renovado. De esta manera cuando eliminamos el ápice blando de una planta joven o podamos un tallo leñoso, estamos rompiendo esta dominancia mediante la eliminación de la fuente del inhibidor. Este hecho es básico para todo el proceso de podado. El grado de dominancia apical varía de especie a especie y algunas veces es estacional dentro de las especies, cada una de estas mostrando un ciclo de crecimiento característico. Generalmente los tallos en los primeros años de crecimiento exhiben una dominancia apical muy marcada, mientras que los arbustos que son más ramificados muestran menos dominancia apical.

Las características del crecimiento como floración y fructificación de la planta determinarán la técnica requerida para tener el efecto máximo decorativo o la capacidad óptima de rendimiento de la planta. Los arbustos que producen flores a partir de los leños estacionales anteriores deben ser podados inmediatamente después de la floración. Esto permitirá tiempo para el activar el crecimiento. Las especies cuyas flores o tallos se producen en la misma estación deben ser podados antes de que el crecimiento comience siguiendo la estación de latencia. El conocimiento de las características de crecimiento ayudarán a determinar cuando el podado debe ser realizado, pero como cualquier otra regla el mejor tiempo del año es aquel que permite el máximo periodo de crecimiento para producir bien sea retoños floreados o de crecimiento que formarán flores en la estación siguiente.

Arboricultura

La arboricultura es el cuidado básico de los árboles y es también discutido en el capítulo de Equipos. En los

jardines públicos la seguridad es uno de los aspectos más importantes. El retiro de ramas muertas o infectadas de árboles que estén ubicadas por encima de los caminos deben ser prioritariamente retiradas dentro del jardín. Debe hacerse una inspección regular (anual) de todos los especímenes arbóreos dentro del área.

El podado de árboles

Donde los árboles representen un mayor elemento o sean la mayor atracción de un área, deben brindársele mucha atención en su mantenimiento para tener seguridad o mejorar las condiciones de los árboles jóvenes. Entre las precauciones que deben tomarse están las siguientes:

- el correcto apoyo mediante estacas en especímenes jóvenes estimulará su crecimiento con un tronco fuerte y de un sistema radicular extenso y de apoyo. Las estacas para el sustento de árboles que estén colocadas muy altas en el tronco por mucho tiempo, impedirán el desarrollo normal del árbol produciendo un tronco grueso o un sistema radicular que sea capaz de resistir a fuertes vientos.
- para hacer los correctivos necesarios en el podado en un tronco que se haya dividido. Cuando se presenten dos tallos dominantes y estén creciendo erectos y muy juntos como resultado del quiebre del tallo principal, posiblemente se acumule agua y residuos vegetales en la incisura entre estos, lo que provocará que esta área se pudra. Uno de los dos tallos promotores debe ser retirados tan pronto como sea posible y permitir una restauración del terreno para el drenaje.

Las ramas mas desarrolladas deben ser removidas del dosel por varias razones, entre las que se encuentran:

- para abrir el dosel y permitir que más luz penetre a las capas o extractos inferiores;
- reduciendo la copa de los árboles, disminuye también su vigor, índice de crecimiento, extensión de las raíces, al igual que el consumo de agua;
- el retiro de ramas dañadas o de aquellas con crecimiento continuo, puede resultar en una situación potencialmente peligrosa (una copa de árbol que se encuentre partida en dos, ramas que estén rozando o estén próximas a cualquier otra superficie como líneas eléctricas);
- para estimular el crecimiento de especímenes en latencia;
- la restauración o saneamiento obtenido por cortes hechos con el podado, los cuales son más rápidos en la estación de crecimiento activo, particularmente en sus primeros meses.

Limitación de daños

Si un árbol adulto o un importante individuo (un ejemplar plantado por una celebridad, un individuo que se ha cultivado a partir de semillas colectadas por una celebridad, etc.) desarrolla cualquier estructura anómala (daños de sus ramas principales por el viento, pudrimiento interno) o requiere de algún tratamiento para prevenir que este sea de amenaza al público, debe hacerse un análisis de sus dificultades prácticas para lograr su saneamiento y costo.

En circunstancias especiales es posible darle apoyo a las ramas pesadas o inestables, pero este tipo de método de cuidado deben ser considerado para crear estructuras seguras que se inspeccionen regularmente.

- se puede usar para el apoyo o soporte un cable o alambre para las ramas débiles y que estas se apoyen en otras ramas más fuertes. Donde el alambre o cable rodee las ramas, debe colocarse un pedazo de plástico que evite que el cable o alambre corte la rama.
- igualmente deben colocarse estantillos para permitir que las ramas inferiores puedan ser levantadas y con ello dar apoyo suficiente para contrarrestar el peso de la rama. Estos estantillos de apoyo deben ser bien estables y protegidos de cualquier tipo de interferencia.

El limpiado de material muerto o tejido en descomposición de un árbol o tronco debe ser hecho tan pronto la situación se presente. Debe practicarse atención rápida ya que la planta o el árbol podría tener infecciones, así que se recomienda la esterilización completa de herramientas después de que el trabajo sea terminado y la eliminación inmediata de todo el tejido infectado. En los lugares donde se haya hecho el corte deben dejarse abiertos, no rellenarse con cemento o cualquier tipo de sellador, pero lo suficientemente cubierta para prevenir la acumulación de hojas o de material de desecho.

El podado de cercas vegetales

El valor de una cerca de plantas como barrera efectiva dependerá de su mantenimiento regular. El podado debe permitir el logro de un sistema fuerte con una estructura ramificada desde la base hacia arriba. Para muchas especies será necesario asegurarse que la ramificación se logre mediante el retiro o eliminación de los puntos de crecimiento o mediante un podado severo. Es por ello que el podado regular debe llevarse a cabo para desarrollar una estructura estable en forma de 'A', la cual debe ser más ancha en la base que en el ápice.

La disposición de una cerca con plantas: Para algunas especies consideradas (*Crataegus* spp., *Corylus* sp, *Duranta* sp, etc) aproximadamente dos tercios de sus tallos erectos pueden ser cortados hasta la mitad por encima de la superficie del suelo, doblados o dirigidos horizontalmente, o entre lazados a través de los tallos remanentes para formar el sistema entrelazado de cerca, la cual servirá como una barrera efectiva para cualquier animal doméstico.

3. Manejo del ambiente

Esta sección final considera los hábitats creados para las plantas. Su contenido examina la estructura del suelo y discute cómo pueden ser manejados. Los requerimientos de nutrientes son discutidos en la sección de Prácticas de vivero. Se discuten los

principales métodos para producir materia orgánica: mediante composteros, tierra vegetal con hojas, compostero con lombrices, y las técnicas de elaboración de estiércol vegetal. El uso de degradador de leña es también discutido. Igualmente se discuten aspectos sobre plagas, enfermedades, y control de malezas.

Estructura del suelo y manejo

El primer paso es analizar el suelo para determinar la estructura y luego realizar los cambios requeridos para cumplir con ese propósito. La mitad del volumen del suelo esta usualmente compuesto por material mineral derivado de roca lavada y material orgánico residual de plantas y animales. El resto esta compuesto por aire y agua. Las partículas minerales son divididas en arena, limo y arcilla. La mayoría de los suelos contienen una mezcla de estos tres tipos y son conocidos como suelos francos. Por ejemplo un suelo franco medio tiene 50% de arena, 50% de arcilla y de limo. Un suelo franco arenoso contiene más arena. La materia orgánica en los suelos se deriva del material de planta muerto y del estiércol animal. La materia orgánica es biodegradable; desdoblada por los microorganismos del suelo, por ejemplo, lombrices, bacteria y hongos, para formar lo que se conoce como humus. El humus puede retener los nutrientes y fijar las partículas del suelo creando una textura desmenuzable, la cual da al suelo su estructura. El humus es desdoblado por los organismos del suelo para dejar libre los nutrientes y los gases. Los poros entre los pequeños agregados del suelo permiten el drenaje, la aireación, y el acceso a las raíces lo cual permite un fuerte crecimiento de este órgano al igual que el espacio necesario para que ocurra la multiplicación de los organismos del suelo.

Materia orgánica

El aspecto más importante en la administración y manejo del suelo es una buena estructura del suelo; la materia orgánica es esencial en el manejo del suelo porque mejora y mantiene la estructura de todos los tipos de suelo. Esto ayuda en el drenaje de suelos arcillosos y limosos, y mejora la capacidad de retención de agua de suelos arenosos. Además provee los nutrientes para los organismos del suelo, al igual que a las plantas (nitrógeno, fosfato, potasa cáustica y elementos remanentes).

La materia orgánica puede ser suplida:

- en forma descompuesta (por ejemplo, compostero, tierra vegetal hecha por hojas o estiércol animal degradado) que se puede aplicar bien sea en excavaciones en el suelo o rociado como el degradado de leña;
- como un estiércol vegetal o para cubrir el cultivo tal como se hace en plantas fijadoras de nitrógeno (*Leguminosae spp.*);
- en una forma leñosa no descompuesta (por ejemplo, en forma de paja, corteza molida, o fibra de coco) como si tratara de un degradador de leña.

Compostero

El compostero es una fuente ideal para materia orgánica. El compostero esta hecho de desecho de material vegetal proveniente del jardín (cortes de césped, podas, malezas localizadas en las plantaciones, en las charcas, además de hojas caídas) y otros materiales importantes biodegradables tales como estiércol animal, envoltorios residuales de origen vegetal, residuos de cultivos (tal como cáscara del grano de arroz o el elemento residual de la caña de azúcar). Cualquier material orgánico que se fermente es ideal para el compostero. El compostero permite que se recicle la materia vegetal, y se reduzca la presencia de esta en rellenos sanitarios y quemadores de basura lo cual es en una pérdida innecesaria. Los jardines botánicos pueden jugar un papel importante en la motivación del uso de técnicas de compostero en las comunidades urbanas.

Los materiales orgánicos que se acumulan en un contenedor de residuos, eventualmente se reducirán (mediante el proceso de fermentación) como microorganismos en los materiales y en el suelo, reduciendo el material a elaborarse en el compostero. El compostero es la reducción biológica de los residuos orgánicos, su conversión en humus, y es esencialmente el mismo proceso que ocurre en la naturaleza. El recipiente de compostero artificialmente acelerara el proceso de descomposición mediante la presencia de condiciones adecuadas en que los microorganismos aeróbicos pueden operar (los que requieren oxígeno). La actividad de estos genera una mayor temperatura en el recipiente del compostero, lo que a su vez estimula el proceso de descomposición por los hongos y bacterias.



Hoja volante disponible en el Jardim Botânico da Madeira, en Funchal, Portugal

Un proyecto de jardines y de composteros en la comunidad (Bronx Green-up composting Project - Proyecto de Composteros Ambientales del Bronx) fue diseñado e iniciado por el New York Botanical Garden, Estados Unidos (NYBG) para enseñar a todos los residentes del área todo lo que tienen que conocer acerca de la técnica del compostero, eficiente manejo de los residuos y su fuente de reducción. El proyecto fue patrocinado por el departamento de sanidad de la ciudad de New York, como una manera de reducir la porción orgánica de los desechos residuales en la ciudad. El proyecto, manejado enteramente como un programa de difusión pública del NYBG, tiene varios elementos claves entre los que se encuentran el desarrollo de 'Centros de Demostración Permanente', la exhibición de diferentes clases de composteros al igual que se muestran carteles educativos y su correspondiente señalización.

Aspectos prácticos de la técnica de compostero

Un método adaptado de la técnica INDORE, se muestra en el Recuadro 6. El proceso de la técnica de compostero es una interacción compleja entre los microbios, los residuos orgánicos, el tamaño de las partículas, el tamaño del recipiente, la aireación y la humedad.

Mientras más diversidad haya entre los residuos mejor es. Se requiere un balance entre el carbón y el nitrógeno (proporción C/N) en los materiales para alcanzar una proporción óptima en el compostero. Los expertos recomiendan que el material debe tener una proporción de C/N aproximadamente 30-40:1, de esta manera se provee suficiente nitrógeno para que los organismos utilicen en los nutrientes contenidos de carbón. Si el compostero fuese hecho de material fibroso (paja de trigo), todo el nitrógeno sería consumido antes de que el carbón haya sido utilizado; por el contrario si el nitrógeno es excesivo este se escapará del recipiente del compostero a menudo liberado en forma de amoníaco. Para aumentar el contenido de nitrógeno añada estiércol animal, sangre seca, paja seca, algas marinas, o activadores (compuestos específicos que contienen nitrógeno u otras composiciones) para incrementar el contenido de carbón y de mayor cantidad de material fibroso.

Para retener el calor, es esencial que actúen los microorganismos estimulados por este elemento en el recipiente del compostero, y este debe ser de al menos 0.7 metros cúbicos (una yarda cúbica) (aproximadamente se requiere 0.5 Tonelada de residuo). Si el contenedor o recipiente del compostero es muy pequeño, se perderá de la superficie. El montón de compostero debe ser completado en una sola sesión. Debe hacer montones provisionales si no se cuenta con suficiente material o hay mucho de un tipo determinado de residuo para la proporción correcta de C/N. El montón debe ser hecho en capas o en forma alternada, el material puede ser molido o mezclado antes de completar el montón. Si se

Recuadro 6 Método INDORE adaptado para hacer un compostero

Donde no exista la máquina moledora, el método INDORE es el más ampliamente utilizado para la producción de humus a pequeña o gran escala. Este método dependerá de la disposición del montículo del compostero y de su estructuración en capas fijas según de su estructura y proporción carbón nitrógeno. El montículo del compostero es construido en secciones de aproximadamente 2 m (6 pies) de ancho x 1-1.75 m (3-5 pies) de alto, y puede hacerse de hasta 10 m (30 pies) de largo. Las capas del compostero son las siguientes:

- material residual fibroso formando la base del montón del compostero;
- capa de alto contenido de nitrógeno - residuo de animales/cortes del césped;
- material áspero del jardín, incluyendo materiales adicionales tales como envoltorios o residuos de cultivos, *Eichhornea*, etc.;
- residuos de alto contenido de nitrógeno; REPITA las mismas capas hasta alcanzar la altura deseada en el montículo.
- finalice el montículo del compostero con una capa delgada de suelo rociado con alguno de los siguientes materiales: cal, roca fosfato, polvo de granito molido, aserrín (fresco);
- añada un poco de hueso molido y de piedra caliza a cada una de las capas del compostero;
- al finalizar, añada agua a todo el montículo del compostero de tal manera que este totalmente húmedo, pero que no pierda esta agua a través del drenaje. Si lo rocía con agua disuelta con contenidos fecales (agua + estiércol) esto incrementará el índice de descomposición.

La temperatura del montículo del compostero se elevará aproximadamente 65°C (150°F), entonces se mantiene estable por un corto tiempo antes de que la proporción de descomposición disminuya. La máxima temperatura dependerá de la cantidad de residuos de desechos y por su puesto su capacidad aislante para mantener la temperatura. Agite el montículo del compostero en este momento y coloque el material que estaba mas hacia la superficie en la parte mas interna. La temperatura incrementará de nuevo y debe mantenerse estable entre 38-43°C (130°F).

muele, este proceso acelera el proceso del compostero porque el área de superficie disponible para la acción microbiana se incrementa, la aireación de la masa del compostero se mejora (el material molido tiene menos tendencia a acumularse), y el montón es mucho más fácil procesarlo y manejarlo. El balance entre la aireación y la humedad es muy importante. Una poca humedad reducida detendrá la actividad de los microbios y la descomposición cesará, si hay mucha agua los espacios porosos se saturarán de agua reduciendo así el oxígeno y con ello la actividad biológica. El cúmulo en el compostero se hará anaeróbico y la descomposición se producirá a muy baja proporción, lo cual trae la presencia de compuestos putrefactos con olores desagradables. Los materiales deben ser remojados pero no saturados en agua. El montón del compostero debe ser cubierto para mantener el contenido de humedad constante. El balance de la aireación es también importante para alcanzar la máxima efectividad del proceso. La aireación en la base del montón del compostero puede ser suministrada mediante una serie de bloques o con el uso de material fibroso o áspero tales como segmento pequeños de tallo y hojas gruesas de palmas. La mejor forma para mantener los materiales aireados es removiendo el montón del compostero constantemente lo cual bajará la temperatura pero el auto calentamiento debe recuperarse.

Evite usar material de plantas contaminadas o malezas perennes (por ejemplo, *Convolvulus*) y cormos de plantas tales como *Oxalis*, porque estas a menudo no exterminan sus contaminantes en por el proceso del compostero. Muchas enfermedades de plantas forman esporas las cuales pueden resistir el calor y las reacciones de descomposición que ocurren dentro del montón pequeño presente en el compostero. Los materiales contaminados pueden volver a infectar otras plantas en el jardín o peor aún, pudieran contaminar posteriormente hábitats naturales a que se enriquezcan sus plantaciones o causar otros daños en programas de reintroducción de plantas. El material contaminado debe ser quemado.

Tres tipos de reciclaje de jardín son practicados en el Jerusalén y University Botanic Garden, Israel: material leñoso es molido y usado para rociar en degradadores de leña a plantas individuales o a secciones enteras del jardín; malezas o material orgánico es degradado en el compostero en varias secciones en el jardín y usado en este mismo como condicionador del suelo; desperdicios de alimentos y otros de diferente índole son colocados en el compostero central de la institución ubicados en las cercanías del vivero. El personal debe estar informado y recibir instrucciones acerca de cómo, por qué, y dónde ir para cumplir con los requerimientos para el manejo de desechos sólidos en el jardín botánico.

Materia vegetal de hojas

Las hojas de especies deciduas pueden ser un recurso importante para añadir fibra a la mezcla localizada en el montón del compostero o cuando se quiera descomponer a esta materia por sí sola o como un medio para cultivar plantas en envases. En el Vumba Botanic Garden, en Mutare, Zimbabwe, las hojas caídas son vertidas en excavaciones del suelo donde estas se pudren y son usadas cuando se prepara el compostero.

Estiércol ambientalista y los cubridores de cultivos

El suelo desnudo puede rápidamente perder su fertilidad y estructura debido al impacto de las lluvias como del sol intenso. Donde se ha limpiado un área y no se ha colocado un sembrado permanente, es conveniente colocar semillas de cualquier cultivo de crecimiento rápido de manera temporal. Las plantas leguminosas, las cuales producen nitrógeno a través de nódulos de almacenamiento en las raíces y elevan la fertilidad del suelo son las más utilizadas, bien sea como plantas anuales como alfalfa *Lupinus pilosus* (como se usan en el Jerusalén y University Botanical Garden, Israel) también puede usarse plantas perennes como *Lespedeza*. El estiércol ambientalista también limita a las malezas, incentivando la producción de organismos en el suelo, añade materia orgánica al suelo y reduce la erosión. Las plantas usadas como estiércol ambientalista deben ser cortadas y mezcladas con el suelo antes de que estas produzcan semillas.

El compostero con lombrices

El compostero con lombrices convierte los desechos biodegradables en humus rico que no requiere esterilización antes de usarse como parte de un medio de cultivo de plantas en recipientes. Las lombrices miembros del género *Eisenia*, viven exclusivamente en materia orgánica y pueden ser colectadas en los montículos de composteros existentes o en conglomerados de residuos orgánicos.

Los siguientes aspectos deben considerarse cuando se comience a producir un compostero con lombrices:

- las lombrices trabajan cerca de la superficie y necesitan aire. Use recipientes que tengan una amplia área de superficie;
- las lombrices requieren condiciones húmedas, de tal manera que la parte interna del recipiente debe mantener la humedad pero no saturarse de agua. La superficie de la "lombricera" puede ser cubierta con un material poroso, tal como papel periódico viejo, alfombra, sacos, o una capa delgada de suelo;
- temperatura - las lombrices son más activas entre 18 a 25° C (64 - 77° F). Los recipientes deben ser mantenidos a luz directa y protegidos de las condiciones de frío intenso durante el invierno;
- el líquido que drena la lombricera es un gran fertilizante de plantas el cual debe ser colectado y diluido aproximadamente a 1:10 y usado como un fertilizante líquido.

Es también apropiado utilizar como degradador de leña para plantas en envases y se recomienda utilizarlo en una capa de 1 a 2 cm distribuido sobre la superficie del suelo. En el Jardín Botánico de Francisco J. Clavijero, en Xalapa, México, se utiliza el residuo de café que rápidamente se convierte en humus de alta calidad llamado lombricompostero. En áreas del cultivo de café el desecho residual de este cultivo es un problema serio y a menudo contaminante de los ríos. El lombricompostero no es tóxico y puede ser usado como un estimulante del suelo al igual que como un fertilizante.

Acolchonado

El acolchonado significa cubrir la superficie del suelo con una capa de material. El acolchonado añadirá materia orgánica y también sirve para:

- retener la humedad del suelo;
- proteger la estructura del suelo de la erosión causada por la lluvia;
- evitar las malezas;
- reducir la fluctuación de la temperatura en el suelo.

Una variedad de materiales pueden ser utilizados para este acolchonado:

- materiales descompuestos o intactos pueden también añadir materia orgánica y nutrientes al suelo. El material orgánico intacto no debe ser enterrado en el suelo por que las bacterias pudieran utilizar el nitrógeno en el suelo causándole deficiencia de nitrógeno, indicándose esto cuando las hojas de la planta se ponen amarillentas. Evite introducir malezas y material infectado.
- el uso de la grava fina o arena es recomendado para el acolchonado de plantas provenientes de regiones áridas o donde el contenido de suelo orgánico sea bajo. Una capa de grava provee el mismo beneficio similar que una de acolchonado orgánico.
- también hay un plástico comercial, llamado betún que es hecho con laminas de fieltro, que también es utilizado como acolchonado.

El jardín boscoso del Garden in The Woods, New England, Estados Unidos, está cubierto con hojas molidas colectadas en el mismo jardín boscoso. Las hojas molidas son un acolchonado muy atractivo. Las hojas de robles o encinos de sus especies más dominantes forman un denso manto y se descomponen muy lentamente. Si se les muele esto acelera la descomposición y la textura fina resultante permite el crecimiento de tallos de plantas herbáceas que pueden emerger a través del acolchonado. Una ligera aplicación de fertilizantes orgánicos es utilizada antes de que el acolchonado de hojas molidas sea colocado y extendido en las áreas de plantaciones durante la primavera.

Plagas, enfermedades y control de malezas

Normativas

Para asegurar el crecimiento vigoroso y sano en las plantas de una colección viva es necesario reducir el

impacto negativo que pudieran ocasionarles animales herbívoros o insectos que extraigan sustancias de la planta, animales salvajes, roedores, hongos, patógenos vírales, e iniciar también la competencia de otras malezas. El control de las plagas y malezas en un jardín pueden ser manejadas en forma más segura si la institución tiene una normativa general que establezca las principales actividades de acción.

Algunas de las sugerencias para la consideración institucional vinculada con el manejo de plagas y enfermedades son:

- tener una persona encargada en el Manejo de Plagas (ver Recuadro 7);
- los niveles de plagas deben ser mantenidos dentro de los límites aceptables. La presencia de un organismo o plaga no necesariamente significa un problema de infección. La eliminación de una plaga no es necesariamente esencial. El nivel de tolerancia para una plaga o infección, patógena dependerá del valor individual de la planta, la densidad de la población, la época del año, y la filosofía del jardín;
- desarrolle un programa para hacer un seguimiento de las plagas y enfermedades en la colección y haga un registro de sus observaciones. Analice el impacto destructivo de la infección, cambios estacionales en la plaga/población infectada, verifique la presencia de cualquier otro predador actividad que el organismo haya también infectado en la región;
- asegúrese que antes de aplicar un tratamiento la plaga haya sido totalmente identificada;
- promueve a través de un plan de positivo manejo, el control mecánico y físico, para reducir la plaga o los problemas de malezas que no requieran el uso de químicos;
- promueva la elaboración de una lista de químicos aprobados para el uso del personal del jardín, incluyendo las consideraciones del impacto químico en insectos o en cualquier otro organismo vertebrado (aves, reptiles, etc.). Esta lista debe favorecer el uso de los químicos menos tóxicos que tengan un nivel de efectividad aceptable contra las plagas;
- asegúrese que todos los operadores de pesticidas químicos reciban un entrenamiento adecuado en aspectos vinculados con sistemas de manejo integrado de plagas (MIP) (ver Recuadro 7), especialmente en el uso adecuado, manejo de desechos de químicos.

Patógenos y otros insectos plagas

Uno de los requerimientos básicos para cualquier plaga o programa de control de enfermedad es CONOZCA SU PROBLEMA. La identificación correcta de una plaga o patógeno es esencial en el tratamiento y el impacto de todos los tratamientos es acelerado si se cuenta con su aplicación en el momento correcto. Los siguientes patógenos y plagas de insectos causan estos problemas:

Hongos

Importantes hongos patógenos están asociados con su propagación como aquellos que resultan en el proceso de la 'excesiva humedad' entre que se encuentran en grupos *Phytophthora* spp., *Pythium* spp., *Rhizoctonia* spp.

Recuadro 7 Autoridad para el Control de Plagas

La identificación de una persona que tenga la responsabilidad de la implementación de un sistema integrado del control de plagas, del almacenamiento y aplicación de químicos, es lo que se conoce como una técnica efectiva en el manejo de plagas. Las responsabilidades de esta posición laboral pudieran incluir las siguientes actividades:

- asegurarse de la identificación correcta de cualquier organismo plaga o problema de malezas;
- instigar y evaluar los programas de seguimiento de plagas;
- investigar las opciones para manejar las plagas;
- desarrollar una lista de tratamiento apropiado incluyendo opciones de control biológico, tratamientos químicos y trabajar con el resto del personal del jardín para desarrollar acciones de control cultural;
- tener un listado de la literatura y los recursos informativos vinculadas con lo siguiente:
 - toxicidad, incluyendo los mecanismos de seguridad y riesgos de salud, al igual que determinar si un químico en particular deben ser aprobado para su uso dentro del jardín o no;
 - compatibilidad con otros químicos - los químicos pueden ser aplicados simultáneamente, pero la compatibilidad debe ser establecida antes de su uso;
 - riesgos de la resistencia del insecto y la maleza - especialmente es importante para aquellos químicos utilizados en el control de Acaros (por ejemplo, la araña roja), cuando los químicos deben usarse en forma alternante.
- desarrollar programas de entrenamiento para el personal del jardín sobre sistemas de manejo integrado de plagas, con especial énfasis en los mecanismos de seguridad y usos de los químicos;
- tener un registro del uso de los químicos, Bajo la ley federal de los Estados Unidos la aplicación de pesticidas en sitios públicos y registros deben ser mantenidos por tres años consecutivos;

- muchos químicos tienen una toxicidad acumulativa y el tiempo en el que cada individuo usuario ha sido expuesto debe ser registrado. Cada usuario de un químico debe requerirse de completar una tarjeta de registro de uso (TRU) para asegurar que se tenga un registro claro del uso. La forma TRU puede contener lo siguiente:

• Fecha+tiempo de uso	
• Nombre del operador	
• Químico usado	
• Proporción diluida	
• Litros de la mezcla usada	
• Problema tratado	
• Planta recipiente	
• Localización	

- manejar las características de organismos de control biológico empleados en el jardín;
- asegurarse del mínimo riesgo de exposición de químicos en el público general. Los registros deben exigirse indicando el tiempo de aplicación y evitar su aplicación durante las épocas de mayor afluencia de público en el jardín o en horas de inicio de actividad.
- asegúrese de la disponibilidad y ubicación de señales visibles de alerta 'aplicación de químicos en proceso. No entrar'. Estas señales deben ser colocadas antes de que el uso de químicos comience y mantenerse en el lugar hasta que los químicos se hayan secado totalmente;
- mantener un registro de cualquier accidente que hayan sufrido los operadores de uso, su tratamiento, del equipo;
- asegurarse de que exista un almacenamiento seguro de los químicos.

Otros hongos como los conocidas 'pudriciones negras' y 'las fumaginas o negrones', son principalmente infecciones secundarias que resultan de infecciones causadas por insectos chupadores de savia.

Control: a) la eliminación de patógenos del medio de propagación, del material vegetal y de cualquier otra herramienta o instrumento utilizado. b) la manipulación de una condición para la que excite la propagación de condiciones que puedan ocasionar la dispersión del hongo (por ejemplo, la temperatura óptima para la especie *Pythium ultimum* y *Rhizoctonia solani* es entre 20-30°C (68-86°F). Si los problemas de acumulación de humedad ocurren después de la germinación de las semillas, trate estas áreas con fungicidas líquidos que controlen la infección y

utilícelos hasta que las plantas hayan crecido y recuperado del estado vulnerable. Las manchas negras en las plantas suculentas pueden ser controladas mediante el retiro de todo el material vegetal infectado y luego tratarlas con benomyl (es una marca registrada de otro compuesto llamado Benlate) y el tratamiento puede continuarse con la aplicación de flores de azufre. El control de insectos chupadores de savia darán un eventual control a las infecciones de fumagina o de negrones.

Bacteria

Las bacterias patogénicas pueden ser particularmente dañinas durante las fases de propagación vegetativa donde se requiere de cortes de tejidos vegetales para su

dianóstico. Las bacterias invaden las plantas a través de las heridas y de los orificios naturales en donde sale la humedad tales como los poros en las hojas y las lenticelas en la corteza del tallo. La mayor fuente de infección es a través de la contaminación del material progenitor, del medio de cultivo (especialmente aquellos medios basados en suelo) y de las herramientas utilizadas.

Control: Eliminar las fuentes de contaminación, esterilizar las herramientas de propagación y el medio de cultivo. En caso de tener una planta de mucho valor o muy rara, los antibióticos y otros bactericidas, pueden ser empleados.

Virus

La infección de virus es de vital importancia donde se utiliza propagación vegetativa. Los virus viven dentro de las células de las plantas. Muchos virus provocan la muerte de la planta, algunos infectan sus características físicas, y otros ocasionan efectos poco visibles. Los virus son transmitidos por contacto, la mayor cantidad de virus requieren de un vector tales como áfidos, nemátodos, ácaros menos frecuente a través de polen infectado, o algunas veces se localiza dentro de las semillas.

Control: El control del insecto vector y uso de material que no este infectado.

Nemátodos

Los nemátodos parásitos son lombrices microscópicas que atacan las raíces, tallos, hojas y flores. Los nemátodos pueden ser parásitos superficiales o internos y usualmente causan la formación de agallas o de otras estructuras parecidas, o simplemente se confunden quel tejido vegetal deformado. La infección de nemátodos pudiera también causar infecciones secundarias de hongos o virus.

Control: Un examen cuidadoso de todos los registros de las plantas para prevenir la introducción de nuevas plantas infectadas, bajo una exhaustiva esterilización, de suelos, herramientas, y medios de cultivo. El uso de plantas con olores fuertes tales como *Tagetes* sp. Se cultivan como plantas acompañantes o como plantas limpiadoras del suelo (cultivada o enterrada en el suelo) ha dado buenos resultados. El uso de hojas frescas trituradas de Nim (*Azadiracta indica*) (aproximadamente 1 kg/m²) como un ingrediente adicional al medio de cultivo le aportará un efecto desinfectante.

Insectos y ácaros

Los insectos plagas pueden crear daño físico a través de desgarros en tejidos y a través de perforaciones hechas para la extracción de savia, infectando con ello tanto la parte aérea como las raíces de la planta. Algunos insectos son sólo agentes plagas durante una de las fases de su ciclo de vida, mientras que otros lo son en su totalidad. A través de las acciones físicas los insectos plagas pueden afectar el vigor de la planta infectada incrementando su susceptibilidad a infecciones

secundarias. Muchos insectos plagas actúan como vectores para virus patógenos y hongos.

Control: Las condiciones óptimas de cultivo y la utilización de insectos beneficios. Hay muchos ejemplos exitosos que han utilizado agentes de control biológico para plagas, especialmente en los sistemas propagación como invernaderos. Las plagas de insectos que excavan el suelo, tales como los gorgojos de plantas trepadoras o las moscas cicatrizantes, pueden ser controlados con el uso de nemátodos parásitos.

Manejo integrado de plagas (MIP)

Métodos de cultivo de Control de Plagas. Este es el primer nivel de cualquier sistema de MIP (ver Recuadro 8) y es de primordial importancia en la reducción o ocurrencia de enfermedades en plantas cultivadas. Las plantas sanas usualmente tienen la habilidad de ser resistentes al impacto de la plaga. La buena práctica en su cultivo incluye:

- introducción, mantenimiento y uso de sólo fuentes con plantas sanas;
- un ambiente apropiado e higiene en las plantas desde el momento que empieza su cultivo hasta su retiro de la colección;
- la cuidadosa ubicación de plantas registradas tiene como propósito reducir su estrés ambiental, tratando en lo posible de sembrar la planta en un ambiente compatible a las condiciones de su hábitat natural: 'coloque la planta en el sitio apropiado';
- el mantenimiento de condiciones apropiadas del suelo fértil adicionalmente con minerales orgánicos e inorgánicos;
- técnicas de cultivo manual y mecánico limitan la incidencia de organismo plagas por ejemplo, a través del uso de acolchonado lo cual reduce los problemas de malezas, las técnicas apropiadas de los árboles y arbustos reducen la incidencia de plagas y promocionan un crecimiento

Recuadro 8 Manejo Integrado de Plagas (MIP)

De limitado beneficio, en cuanto a su costo, el implementar tratamientos químicos en el control de plagas, malezas y organismos patógenos. Es igualmente preocupante por los aspectos relacionados con la salud pública y laboral, controlar resistencia en los insectos plagas, y considerar el impacto en el medio ambiente el costo financiero de tales químicos desarrollados para el de manejo integral de plagas. Los sistemas de MIP combinan varias modalidades para controlar o suprimir las plagas a niveles tolerables mediante la incorporación de una varias de técnicas de manejo, que se describen a continuación el texto.



Control biológico en el Kobenhavn Universitets Botaniske Have, Copenhagen, Dinamarca

fortalecido, finalmente el retiro y destrucción de material y plantas infectadas de la colección;

- la conservación de organismos beneficiosos que ocurren naturalmente;
- la introducción y eliminación de predadores y patógenos para que se puedan establecer niveles aceptables para el control de plagas;
- el uso de tratamientos químicos en forma apropiada y sólo cuando sea extremadamente necesario.

Higiene

La buena higiene es importante en reducir la introducción de patógenos a la colección de plantas. Cuarentena y control de higiene con los nuevos registros de plantas deben incluir lo siguiente:

- la inspección cuidadosa de todas las plantas adquiridas antes de su introducción, buscando indicaciones visibles de fuentes infecciosas;

- remover y esterilizar todo el suelo acompañante y a la posible importación de plagas depositadas en este medio;
- revisar la planta con sus raíces expuestas. Donde exista interés en hongos micorriza asociados, el suelo de una planta adquirida debe ser guardada y utilizarse para el cultivo de este tipo de hongos, y posteriormente introducir la planta en un nuevo suelo esterilizado.
- para grupos de plantas propensas a virus conocidos se recomienda cultivarlas de nuevo forma aislada con barreras de insectos. Cuando sea posible, el sembrado debe estar bajo condiciones ventiladas las cuales promoverán el desarrollo de síntomas de enfermedades.
- esterilizar el medio de cultivo y reducir la incidencia de enfermedades obtenidas del suelo, particularmente durante la propagación (ver capítulo de Equipos).

Al completar los pasos listados anteriormente si las plantas muestran síntomas de enfermedades o infecciones, bien deben incinerárselas o considere

cultivar la planta bajo las óptimas condiciones de sembrado con un estricto factor de aislamiento. Esto permitirá que la planta llegue a estar bien establecida y desarrolle amplias reservas de carbohidratos para resistir en cualquiera de los siguientes tratamientos:

- propagación vegetativa de partes sanas - algunas partes de la planta pudieran estar infectadas y otras no;
- tratamientos con alta intensidad de calor de corta duración - tratamientos efectivos para plantas, segmentos, bulbos, y semillas, infectadas con hongos, bacterias o nemátodos. Los tratamientos incluyen remojo en agua caliente, exposición con aire caliente o vapor mediante diferentes tiempos de exposición. Por ejemplo, los tratamientos de agua caliente a temperatura de 43.5 a 57°C (110 - 135°F) por 1/2 a 4 hrs, eliminarán a la mayoría de los patógenos;
- los tratamientos de baja intensidad de calor y de amplia duración, eliminarán muchas de las infecciones vírales. Las plantas establecidas deben ser mantenidas en una cámara de calor a 37-38°C (98-100°F) entre 2-4 semanas. Los segmentos jóvenes de crecimiento pueden obtenerse para hacer esquejes o para cultivos de ápices de tallo.

Control biológico

El control biológico es la práctica para reducir las plagas a través del uso de agentes naturales tales como parásitos, depredadores, y hasta agentes patogénicos.

El control biológico ofrece las siguientes ventajas:

- es totalmente sano para el medio ambiente: no hay efectos laterales que afecten la salud de los humanos y animales de cría;
- son soluciones a largo plazo - no se desarrollan una resistencia del agente plaga o el de las malezas.

Selección de agentes de control biológico y su ubicación en el jardín

Guías para el uso de agente de control biológico en un jardín:

- identifique correctamente los organismos plagas;
- observe y haga un seguimiento del impacto de la plaga en las plantas hospedero;
- investigue la disponibilidad de los agentes de control biológico;
- implemente un programa de introducción del agente control que se considere con el ciclo de vida de la plaga y las acciones depredadoras del agente de control;
- evite utilizar pesticidas residuales por un mes antes su introducción;
- ordene el agente de control en tiempo adecuado del ciclo de vida de la plaga para maximizar su impacto;
- asegúrese que las temperaturas son las mas educadas para el agente depredador, por ejemplo, los nemátodos depredadores del gorgojo de trepadoras no se mueven en el suelo si la temperatura esta por debajo de los 10° C;
- introduzca los agentes control tan pronto las haya recibido por parte del agente proveedor. Evite el uso de químicos que puedan tener un efecto adverso para el agente control;
- haga un seguimiento de los niveles de plaga - depredador y haga sus anotaciones.

El método y el tiempo de introducción del agente control variará dependiendo de la plaga y de los hábitos del depredador. Por ejemplo, la introducción de un depredador que se alimente sólo de la fase de larva de una plaga debe continuarse hasta que se eliminen todos los especímenes adultos del organismo plaga.

A menudo el uso de bolsas que contengan colonias entrecruzadas de los agentes control reducirán el trabajo requerido en la introducción y asegurarán altas densidades de los depredadores para las plantas.

Direcciones útiles:

El CABI Bioscience mantiene una base global de datos de las situaciones de control biológico contra plagas de insectos en las pueden consultar los usuarios. Hay una base de datos similar a estas para el control de malezas. Existen estaciones del CABI Bioscience en Kenya, Malasia, Paquistán, el Caribe, y Latinoamerica.

El CABI Bioscience esta localizado en Silwood Park, Buckhurst Rd, Ascot Berks SL5 7TA Reino Unido.

Tel: +44(0) 1344 872999

Fax: +44 (0)1491 829123

E mail: bioscience(cabi.org)

Internet: <http://www.cabi.org/bioscience/index.htm>

Tratamientos químicos

En algunos jardines botánicos los tratamientos químicos son usados para tratar plagas establecidas e infecciones de malezas. Los pesticidas y herbicidas pueden representar una forma económica en cuanto a esfuerzo laboral, sin embargo, estos sólo pueden ser utilizados de acuerdo a las normativas de seguridad institucional (ver capítulo de Equipos).

Malezas

Las plantas son percibidas como malezas cuando estas crecen donde no se quiere que estas crezcan. Las malezas pueden tener las siguientes características:

- la habilidad de colonizar nuevas áreas;
- la producción de considerables cantidades de semillas que pudieran ser viables durante largos períodos en el suelo;
- la habilidad de reproducirse verticalmente como raíces, bulbillos o secciones del tallo;
- estas no pudieran ser susceptibles a plagas locales.

Control: Las especies de malezas herbáceas pueden ser controladas mediante las técnicas manuales tal como el uso de escardilla, remoción manual y corte, o la técnica de acolchonado del suelo con degradador de leña. Estas actividades deben ser cuidadosamente controladas de tal manera que la acción del control se alcance ANTES de que la población de la maleza haya dispersado semillas frescas. Control diligente manual o mecánico puede eventualmente reducir la población de malezas. El banco de semillas en el suelo (semillas en

latencia en el suelo) puede estar restringido mediante la promoción de la germinación de semillas de malezas antes de ser sembradas - mediante el riego o donde se requiera, cubra el suelo con una lámina plástica para elevar la temperatura del suelo.

Las malezas perniciosas perennes tales como *Convolvulus* spp., son capaces de crecer a partir de órganos vegetativos, raíces o secciones de tallos y pueden ser difícil controlarlas. Evite la distribución de secciones o cortes vegetativos en el suelo. Para estas malezas la remoción manual y la incineración de todas las partes de la planta o el cuidadoso uso de una sustancia química sistemática, son los mejores mecanismos para su control.

Las malezas perennes leñosas pueden ser removidas manualmente o con el uso de químicos sistemáticos. La parte más externa leñosa de un corte debe ser tratada con una mezcla de herbicidas. Para árboles con troncos múltiples, cada tronco debe ser tratada independientemente y es esencial que los tratamientos de herbicidas se apliquen cuando el crecimiento de la plantas es activo.

Manejo de desperdicios

Los jardines botánicos pueden hacer una contribución al uso sostenible de los recursos mediante el manejo de sus propios recursos y los respectivos programas educativos. Los conceptos pueden ser resumidos en REDUZCA, REUSE y RECICLE. El manejo de residuos orgánicos fue discutido anteriormente en la sección referente a estructura y manejo del suelo. Utilice el compostero para todos los materiales orgánicos cuando se pueda, queme y destruya todo el material infectado para evitar la contaminación de las plantas sanas. Si el programa municipal de eliminación de basura utiliza reciclaje, entonces hay que separar el material de desperdicio y llevarlo a los recipientes apropiados, por ejemplo, papel de oficina mezclado, cartón corrugado y metales como latón aluminio, cobre y tubos galvanizados. El sistema de colección de basura debe estar en un lugar apropiado y todo el sistema de manejo de los desechos debe estar bien controlado. Debe haber sesiones de entrenamiento para el personal para que estos aprendan sobre el reciclaje de los desechos. Las regulaciones de contaminación del aire deben ser cumplidas si se utiliza el método de quema en lugares abiertos.

Bibliografía

- C. Brickell, 1996, **Pruning** The Royal Horticultural Society Encyclopaedia of Practical Gardening Mitchell Beazley, Reino Unido.
- A. Brooks y A. Halsted, 1996, **Garden pest and diseases** The Royal Horticultural Society Encyclopaedia of Practical Gardening Mitchell Beazley, Reino Unido.
- P.D.A. McMillan Browse, 1997, **Plant Propagation** The Royal Horticultural Society Encyclopaedia of Practical Gardening Mitchell Beazley, Reino Unido.
- J. Stanley y A. Toogood, 1981, **The Modern Nurseryman** Faber y Faber Ltd., Reino Unido.

Autor: Blaise Cooke, c/o Sarah Cox, 49, Ritherden Road, Balham SW17 8QE, Reino Unido.

6. Equipos y planta física

Introducción

Este capítulo presenta una revisión del equipo y de las instalaciones para las tareas de horticultura en un jardín botánico, discute las razones para su selección, sus mecanismos de seguridad, y de mantenimiento.

Las posibilidades para la mecanización y automatización son ilimitadas, especialmente para aquellos grandes jardines del mundo que poseen buen apoyo económico. En países desarrollados, la mano de obra es relativamente costosa y la maquinaria es fácilmente disponible, lo cual significa que la mecanización es la mejor opción para el trabajo requerido. Sin embargo, en países donde la mano de obra es económica, la mecanización es usualmente cara (y se hace aun más difícil por la limitada disponibilidad de esa maquinaria, los problemas relacionados con el mantenimiento de esos equipos, la dificultad en la importación de los repuestos, y muchos otros aspectos). No es sorprendente entonces ver que las áreas verdes están siendo “cortadas” con machetes y el movimiento de tierras se haga en cestas caseras.

En el Reino Unido, por ejemplo, el costo de la maquinaria y el transporte es uno de los aspectos más costosos luego de los salarios, para el mayor tipo de mantenimiento de áreas verdes y puede representar hasta un 25% de los costos totales. Por esta razón es necesario que la decisión de comprar equipos sea cuidadosamente analizada, que esa maquinaria se adapte a los propósitos, y que de uso se confíe a su rendimiento. El tipo de maquinaria a usar puede afectar el diseño del jardín. Por ejemplo, los cortadores de áreas verdes de gran capacidad necesitan amplios espacios abiertos, al igual que los cortadores de cercas muy económicos han hecho más fácil su uso y su mantenimiento.

Ciertas herramientas manuales son indispensables sin importar cuán mecanizado este el jardín, por ejemplo, baldes, regaderas, palas, picos, horquillas escavadoras, rastrillos, etc., cuyo uso no será discutido con mucho detalle en este capítulo. Sin embargo, existen ciertos tipos de maquinaria que son de fácil adquisición aún por aquellos jardines menos pudientes y esta discutirá en detalle. De nuevo la interrogante a plantearse es ¿qué es lo que se tiene que mantener?. Obviamente una cortadora motorizada de césped será innecesaria para un jardín botánico regional pequeño en el norte

de México, el cual sólo tiene una colección de suculentas y cactus y no posee otras áreas verdes.

En este caso la remoción de malezas puede ser hecha de manera efectiva, mediante cobertura del suelo con grava o piedra fina ello beneficiaría tanto los aspectos hortícolas como el económico.

1. Mantenimiento de áreas verdes

Las áreas verdes son una atracción en muchos jardines botánicos públicos y pueden requerir de grandes inversiones en cuanto a cantidad de trabajo, personal, agua, y maquinaria.

Corte de las áreas verdes

La más importante operación es su corte la cual es una forma de podar. Este tipo de poda afecta la composición de las diferentes especies de césped. Los mecanismos más comunes de corte son el de cilindro y el rotativo. El uso regular de una cortadora de cilindro que corta el césped no muy cerca del nivel de la planta, es necesario para aquellos céspedes de tamaño fino a mediano. Las hojillas cortadoras se pueden mover en un plano horizontal de tal manera que se forma un corte horizontal que se desliza por encima del césped. El césped es entonces atrapado entre las dos hojillas rotativas y cortado por otra hojilla fija, como lo hace una tijera. Esta se combina en forma paralela con un cilindro rotativo pesado que le da el corte uniforme. Una cortadora de césped rotativa tiene una hojilla, que rota paralelamente a la superficie del área verde cortando el césped en el momento que lo impacta. Esta es más robusta y es utilizada para el corte de vegetación más densa en áreas en las que el corte es menos frecuente. Algunas cortadoras rotativas de césped tienen un ventilador montado sobre el eje para incrementar la presión de aire por debajo del área cubierta y permitir que esta área se mantenga alejada de la superficie del suelo. Este colchón de aire en las cortadoras ‘Flymo’ son usadas para el corte de áreas verdes en lugares con pendientes, por ser livianas y fáciles de maniobrar. Una podadora con cordel o con hojilla, utiliza el mismo principio básico que una cortadora rotativa de césped, pero la primera se puede maniobrar manualmente y tiene diferentes tipos de dispositivos (hojillas o cordeles) que son adaptables, puede utilizarse en áreas donde haya vegetación densa o arbustiva que sólo requiera de uno o de varios cortes durante el año (Figura 1). Para hacer cortes más

detallados alrededor de los árboles o de objetos fijos, se recomienda usar una pequeña cortadora eléctrica con un cordel nilón que actúa como la hojilla para el corte y es una herramienta muy útil si se cuenta con corriente eléctrica en el área de trabajo. Los otros detalles pueden hacerse a mano, con un machete, o con tijeras podadoras.

Para grandes áreas de césped fino se recomienda la cortadora tipo rastra (varias cortadoras en serie y en paralelo) que pueden ser remolcadas por un tractor (ver Recuadro 1) y hasta por un caballo. Para áreas más pequeñas o más detalladas donde es dificultoso el acceso de maquinaria muy grande, en ese caso se recomienda el uso de una cortadora de césped manuable con motor de gasoil/ gasolina. Los tractores pequeños cortadores de césped pueden ser una alternativa a usar en vez de las de acción peatonal, en aquellas áreas muy grandes si no se dispone con un tractor con dos podadoras rotativas de dos cilindros. En un jardín botánico donde las cortadoras de césped están en constante uso estas tienden a gastarse, sobre todo tienen problemas de oxidación, desajustándose sus ensamblajes y hasta mostrando fatiga del metal. Por ejemplo, la cobertura (el recipiente que cubre las hojillas de una podadora) es a menudo hecho con una lámina de metal que tiende a partirse por la fatiga del metal al igual que las ruedas no tienen rodamientos muy fuertes, los cuales pueden dar constantemente problemas. Aunque las cortadoras con coberturas de metal colado son más pesadas y por ello más resistentes para el uso profesional pueden, durar 15 años, comparada con dos o tres que es lo que dura las de cobertura de metal más livianas (Figura 2). Aquellas maquinarias de uso continuo y de trabajo duro necesitan ser de mejor construcción.

Remoción de los cortes en áreas verdes

La superficie de césped cortada debe ser colectada en un recipiente o cajuela conectada a la cortadora. Esto es aun más importante hacerlo en condiciones húmedas, porque las superficies cortadas se pueden

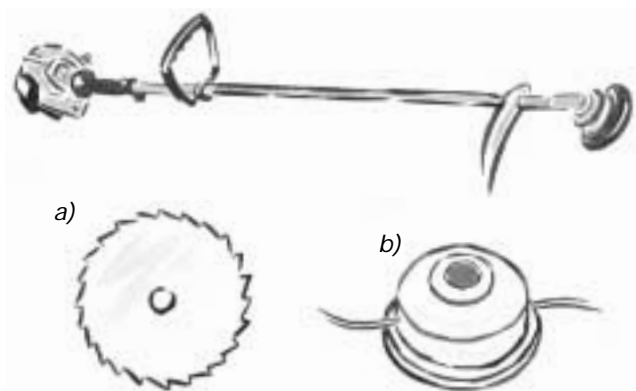


Figura 1 Cortadora de sierra y podadora mostrando piezas intercambiables a) sierra de metal y b) cortador con filamento



Figura 2 Cortadores de césped manuales con motor de combustible. En la izquierda un modelo más liviano con una cobertura de metal delgado; a la derecha, el mismo modelo pero con una cobertura de metal más grueso

incrustar en la superficie del suelo, trabar su aireación, se estimula la actividad de lombrices, y la retención de humedad superficial incrementará la dispersión de enfermedades. Otra desventaja en dejar los cortes en áreas verdes es que las semillas del césped, las malezas, y los segmentos de cortes de tallos de aquellas malezas perennes pueden infectar otras áreas. Sin embargo, el cortado del césped se hace fácil sin el uso de la cajuela recolectora y los residuos de corte pueden actuar como agente de cobertura del suelo incrementando la resistencia a la sequía e impidiendo el crecimiento de musgo. En caso de tener grandes cantidades de corte del césped estos deben secarse antes de ser utilizados en el compostero, ya que pueden haber almacenado una gran cantidad de agua. De otra manera, los residuos de corte pueden ser colectados por medio del uso de rastrillos o escobas. Los aireadores de gasoil/gasolina son una alternativa rápida para colectar los cortes de césped y los residuos de hojas.

2. Extracción de malezas

La extracción manual de malezas será siempre necesaria en las colecciones de plantas herbáceas. Antorchas de viento pueden ser usadas para quemar las malezas a lo largo de los senderos y de las aceras. Los cortadores de césped tanto gasoil/gasolina o las podadoras de arbusto son útiles para controlar las especies arbustivas o invasivas. Un cortador de arbustos es una pieza de maquinaria muy potente a menos que la remoción de estos a mano sea más económica.

Recuadro 1 Tractor

Un tractor es un vehículo poderoso, con tracción de velocidad lenta y activado con una unidad alimentada por un motor de combustión interna que trabaja con gasolina, kerosen (parafina), LPG (Gas de Petróleo Líquido) o combustible de gasoil. Este puede jalar una gran variedad de implementos tales como un remolque, la cortadora de césped, un rociador de fertilizantes, una central de riego (recipientes para líquido), un cultivador con tubería hueca (remueve los conglomerados de suelo para facilitar la aireación) o utilizarlo como un escarificador para los pastos en la primavera. Una característica importante de un tractor y su uso en un jardín botánico, es su poder de jalar (p. d. j), el cual puede ser usado para operar un elevador en el corte de árboles, un monta carga, una excavadora para realizar diques de drenaje o una máquina cortadora de leño. Estos tractores tienen una estructura frontal hidráulica que actúa como un cargador la cual puede llevar un excavador o una cubeta.

Las mejores recomendaciones para escoger un tractor que se adapte a sus necesidades son la experiencia y los mecanismos prácticos de las condiciones en que la maquinaria vaya a trabajar. Las características a considerar son:

- Flexibilidad del propósito;
- Tracción (poder de jalar) - Un tractor de 40 caballos de fuerza tendrá un poder menor al requerido para levantar y menos de lo requerido para jalar algún tipo de implementos. Un tractor pequeño para horticultura y uso liviano será de 25 a 40 caballos de fuerza o de 19-33 kilovatios;
- Que tenga maniobrabilidad para la compactación del suelo - por ejemplo, la anchura de los neumáticos, el peso total, el peso de los neumáticos, el espacio para desplazarse y el espacio para cruzar;
- Que sea fácil de preparar y de mantenerlo - por ejemplo, ajustes de la anchura de la distancia entre los neumáticos, el cambio de las llantas;
- Alto poder de desplazamiento en el poder de jalar - (ejemplos en el texto);
- Con tracción en 2 o 4 ruedas - las versiones de tracción en dos ruedas ocasionan menos daño a la estructura del suelo; los de tracción en las cuatro ruedas tienen un poder de empuje incrementado si se les compara con el poder similar de la versión de dos ruedas y puede ser usado bajo diferentes tipos de condiciones de suelo (por ejemplo, en operaciones de corte de árboles);
- La forma con cuatro ruedas del mismo tamaño o las dos posteriores más grandes y las delanteras mas pequeñas en diámetro - da más tracción si se utiliza la de cuatro ruedas grandes;
- Las llantas deben ser adecuadas a la superficie- La llanta para caminos pavimentados destruyen las áreas verdes y las llantas para áreas verdes se desgastan rápidamente y son peligrosas utilizarlas en superficies pavimentadas porque tienen un diseño mucho más liso y consecuentemente ser resbaladizos. Tractores que dejan realmente huellas evidentes (con llantas caterpillar) causan muy poca compactación del suelo y tienen más agarre en las superficies más blandas como en arena;
- La disponibilidad y el costo de los repuestos;
- Que tengan mecánicos de seguridad adecuados mecanismos de seguridad y bien diseñados por ejemplo, los protectores

son necesarios en aquellas partes del motor en movimiento durante una operación de remolque;

- En muchos países hay regulaciones gubernamentales de salud y de seguridad al igual que recomendaciones para el uso de maquinaria;
- La maquinaria para uso pesado y continuo necesita ser fuerte y bien diseñada - por ejemplo, los mecanismos de las cadenas de engranajes en lugar de correas en polea, rodillos con rodamientos en lugar de cualquier otro tipo de rodantes, las estructuras hechas con un material fuerte en lugar de uno liviano (ver mantenimiento de césped).

Los factores que influyen en los costos son el costo capital (tamaño y tipo de maquinaria) incluyendo los pagos de interés, el número de días que la maquinaria es usada anualmente, el tipo de trabajo realizado (por ejemplo, puede ser el trabajo hecho manualmente y los costos ser comparados con estos), los requerimientos de mantenimiento y los costos de la capacitación del personal. El costo puede ser calculado mediante los datos mantenidos sobre la cantidad de uso, reparaciones y repuestos reemplazados, combustibles, lubricación, licencia, seguro, resguardo y capacitación del personal. Un método simple para calcular la depreciación es asumir que la vida de uso es de 8 a 10 años y extender el costo de capital en forma equitativa durante este periodo. Los costos pueden ser comparados con los de contratación, costos de la realización del trabajo por una compañía externa y la compra de un equipo de segunda mano.

Entrenamiento

Un programa de entrenamiento para el personal que se dedique a la operación del tractor es esencial para asegurar la seguridad y uso eficiente del equipo y este debe incluir:

Verificación diaria:

- Verificaciones diarias;
- Familiarización con los controles;
- Conducirlo hacia adelante y hacia atrás;
- Conducirlo alrededor del jardín;
- Colocarle la maquinaria adicional en los tres puntos de contacto;
- Jalar otro tipo de remolque;
- Anexarle el equipo complementario para la capacidad de levantamiento;
- Conectar la maquinaria a servicios hidráulicos externos;
- Maniobrarlo con un equipo montado;
- Maniobrarlo con un trailer de dos ruedas/o con una maquinaria conectada;
- Pueda jalar otros tractores o de maquinaria con ruedas;
- Que se adapte al peso de las llantas y al cuerpo de la maquinaria;
- Que se pueda alterar la anchura de sus ruedas;
- Que se pueda tener llantas resistentes al agua;
- Que se le pueda adaptar remolques controlados con presión;
- Que pueda operar una pala excavadora en la parte delantera o cualquier otro tipo de herramienta utilizada en el jardín.

El entrenamiento debería ser dado para mantenimiento:

- Dar el servicio al tractor (excluyendo el motor);
- Lubricación del motor;
- Servicio en los sistemas de enfriamiento y en los sistemas eléctricos de bajo voltaje del vehículo.

3. Mantenimiento de árboles

El mantenimiento de árboles o su podado es esencial para la seguridad en áreas públicas, para prolongar la vida de los especímenes importantes, al igual que es estético retocarlos de vez en cuando aún más cuando se trata de árboles en pleno crecimiento. Sin embargo, en áreas boscosas la remoción de leño muerto y el tratamiento de sus grietas impactan la vida silvestre.

El mantenimiento de árboles es muy peligroso debido al uso de herramientas de corte a motor y que el trabajo es hecho a ciertas alturas, lo cual exige ser hecho por el personal que haya recibido un entrenamiento especial para estos casos. Donde no se cuente con este tipo de personal en el jardín debe considerarse la posibilidad de traer expertos arborícolas disponibles en su localidad.

Seguridad

El personal debe estar adecuadamente equipado, entrenado y supervisado. El personal necesita estar adecuado físicamente y mentalmente capacitado y debe estar completamente atento a aspectos riesgosos y de seguridad en el trabajo. Un jardín debe constar con todos los procedimientos de primeros auxilios y prevención de accidentes. El personal nunca debe trabajar sólo aún cuando este se encuentre en la superficie. El acceso a ayuda debe siempre estar disponible a una distancia considerable. En principio sólo una persona debe trabajar en un árbol a la vez, para evitar confusiones y enredo con las herramientas utilizadas. Las condiciones del tiempo pueden hacer peligroso el acceso a árboles por ejemplo, la lluvia, viento, frío excesivo, hielo, y neblina. Es importante el vestir ropa adecuada. Para los escaladores de árboles, el calzado es el elemento de más importancia en su vestimenta. El calzado debe ser de buen agarre y protector de las herramientas cortantes y ramas caídas. Los pantalones y la ropa del cuerpo deberían ser de material fuerte de protección contra el frío y raspaduras. Todo el personal de arboricultura tiene que colocarse cascos y protectores de oídos cuando usen las motosierras y recordar que todos estos instrumentos utilizados pueden obstruir la comunicación con el personal que está en tierra. Los guantes deben ser utilizados con la motosierra y cuando se usen químicos. Los lentes protectores de uso industrial le protegerán los ojos contra el aserrín y los extremos delgados de las ramas, estos causan los más comunes accidentes minoritarios en el trabajo en árboles.

Aun cuando se utilice para el acceso plataformas hidráulicas o escaleras de extensión, los trepadores de árboles deberían estar equipados con un cinturón de seguridad, cuerdas y fajas, estos mecanismos asegurarán a los escaladores en la posición seleccionada. El equipo y las habilidades utilizadas en otras actividades, servicios o deportes tales como en la construcción, la brigada de

incendio y la de escalada de montañas pueden ser utilizadas para realizar la poda de árboles. En el Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza, Madagascar, el retiro de cantidades de *Fraxinus* sp. que se propaga por sí misma en forma abundante, fue una tarea que se salía de las habilidades del personal disponible en el jardín. Dentro de la isla de Madagascar no hay compañías especializadas en arboricultura. La Brigada de Incendio de la ciudad de Antananarivo fue traída para realizar el trabajo bajo un contrato. Para ello se utilizó la experiencia de escaladores y el equipo (cuerdas, escaleras, etc) de la brigada y las habilidades de los horticultores del jardín. El trabajo fue parcialmente pagado con la madera que se colectó de los árboles cortados.

La seguridad pública es importante y por eso deben colocarse señales de alerta y aislar con cuerdas el área de trabajo, donde puedan caer restos del material cortado, aún si el trabajo es realizado cuando el jardín este cerrado al público.

Aserrando, cortando y limpiando herramientas

Una de las herramientas de fuerza motriz más útil es usada en el mantenimiento de árboles es la motosierra. Esta viene en una variedad de modelos y tamaños con una amplia colección de conectores (ver Recuadro 2). Esta ha reemplazado en gran forma el uso del hacha, la segueta o el serrucho de uso forestal comandado por dos personas. El uso más común de una sierra en un trabajo de mantenimiento de árboles es el poder cortar la madera tierna (un corte a través de la estructura-sección transversal). A pesar de la confección de motosierras, se requiere de una infinidad de herramientas manuales de mantenimiento de árboles y la eliminación de ramas pequeñas. Estas incluyen los serruchos de carpintero y la segueta, pequeñas sierras podadoras con mangos extendibles, descopador con mangos (mangos largos con un tipo de tijera fuerte en la punta), tijeras cortas de podar y cuchillos de podar (Figura 3). El tipo de herramienta con dientes se adaptan a la estructura de los serruchos de carpintero y a las seguetas. Si hay un número elevado de dientes, y estos son pequeños se obtiene en un corte más fino, lo cual es ventajoso para maderas duras. Las maderas mas blandas necesitan de dientes mas anchos y esto ayuda a eliminar el aserrín. El tamaño preferido para el trabajo en un árbol es de 5 1/2 puntos (dientes) X 25 mm. La principal ventaja de las seguetas es que se pueden reemplazar e intercambiar las láminas de corte y que estas no requieren de mucho mantenimiento. Los dientes en una lamina de corte de segueta están endurecidos y pueden ser reemplazados cuando pierden el filo. Los serruchos necesitan de afilamiento regular y ocasionalmente los dientes tienen que ser enderezados en un nivel y después afilados lo que es un trabajo que demanda mucha habilidad. Las seguetas de podado usualmente tienen un patrón de dientes 'Greco' que

corta en el momento en que se jala y son particularmente ventajosas para cortes por encima de la cabeza. Las sierras manuales deben mantenerse limpias, libres de óxido y almacenadas en un lugar alejado de las cuerdas y de los cinturones de seguridad. Las sierras con mangos extensibles es una sierra de podado con un mango extendible largo (Figura 3b).

Las hachas, piquetas, ganchos, cuchillas o machetes, son usados para los trabajos que requieren cortes fuertes como por ejemplo, la eliminación de raíces, limpieza y cortado de material herbáceo. Otro tipo de herramientas manuales de utilidad se usan para la limpieza de grietas de árboles entre estas se encuentran: una amplia cantidad de espátulas, cinceles de carpintero, mazos de goma y otras herramientas hechas con el propósito de trabajar en grietas.

Recuadro 2 Motosierra

El tipo más común de motosierra es alimentada por un motor de acción directa de dos tiempos a gasoil/gasolina. Los siguientes accesorios son disponibles: perforación para el trabajo de grietas y dispositivo de agarre para trabajar en árboles, cortador de cercas de arbustos, limpiador de cavidades, y una sierra para limpieza de áreas de crecimiento exagerado y de árboles jóvenes. El más importante requerimiento de seguridad es que las motosierras para una persona deben agarrar con el resguardo entre el mango y la cadena o una barra rígida de aproximadamente 230 mm (9") que se extiende sobre y a lo largo de la parte posterior de la sierra. Además cada acción de movimiento debe conectarse con un mecanismo por medio del cual la máquina puede ser rápidamente apagada. El propósito y método de este mecanismo de apague debe estar claramente indicado.

1. Interruptor de encendido/apagado.
2. Protector de la mano izquierda.
3. Corte de la aceleración- mecanismo de control que impide que de forma inadvertida se acelere y de hay producir el movimiento de la cadena. El acelerador no puede ser activado a menos que la posición de la palma de la mano esté correctamente ubicada.
4. Pasador receptor de la cadena- reduce la posibilidad de que una cadena rota pueda lastimar la cobertura de la mano derecha.
5. Cobertura de la mano derecha
6. Recubridores para evitar la vibración.
7. Sistema de escape- dirigido en sentido opuesto al operador.

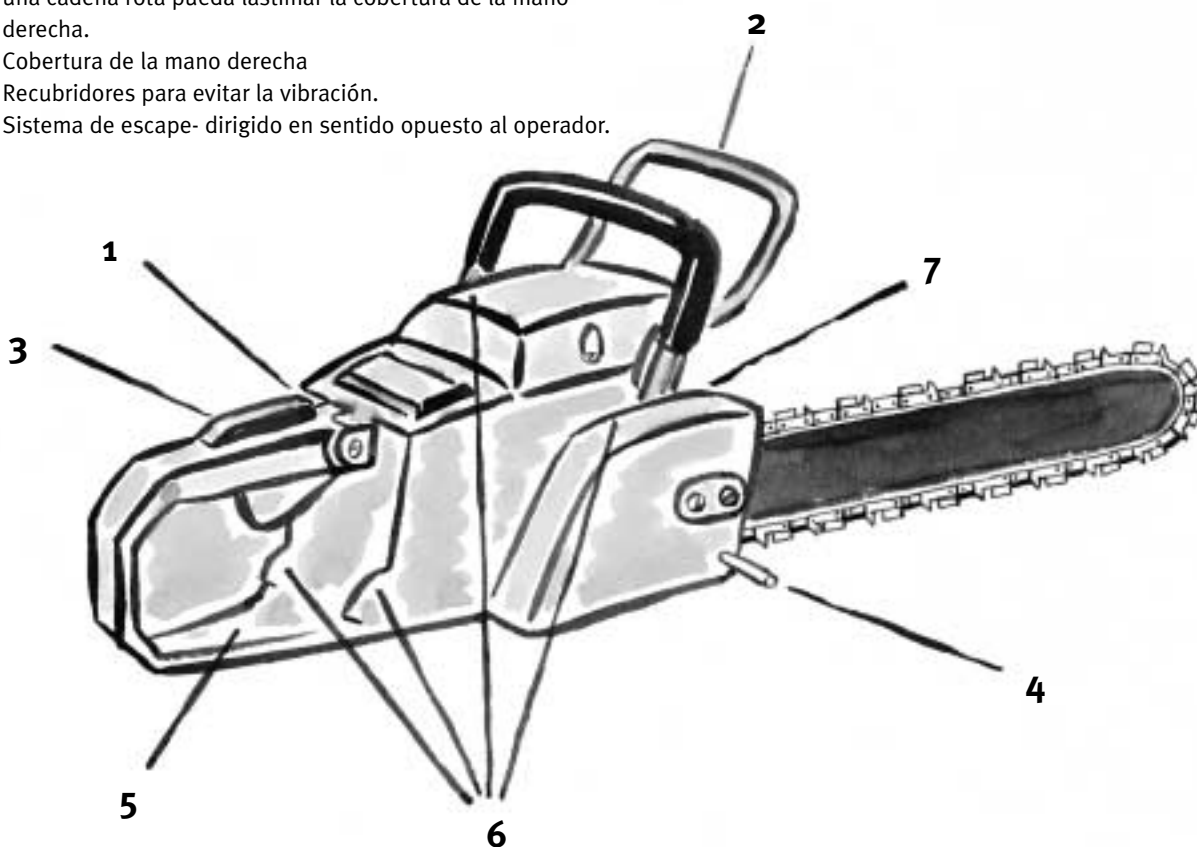
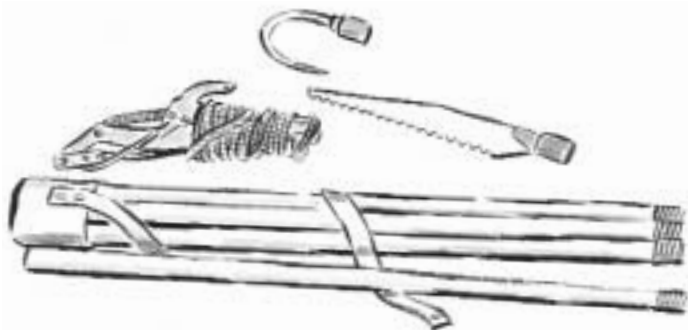


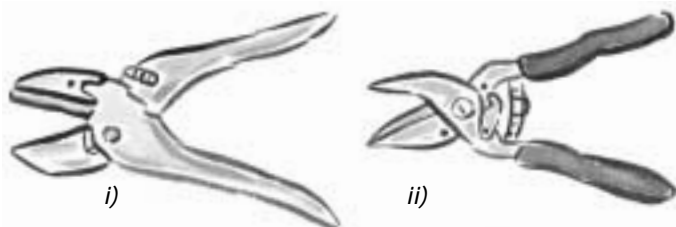
Figura 3 Una amplia selección de herramientas de corte



a) Herramientas manuales hacha, cuchillo o machete, serrucho manual, seguela y podadora con amplio mango



b) Sierra con mango extendible y sus anexos: tubos (4) para hacer un mango largo extendible para usarlo con la sierra podadora, la cortadora y el gancho en los cuales se pueden colocar un acoplador de rosca fina



c) Tijeras podadoras con mecanismos de cierre, de esta manera no son tan peligrosos, y el filo cortante esta protegido i) yunque ii) tipo tijera (con un resorte activador de tal manera que abre automáticamente después de cada corte



d) Cuchillo de poda con hoja doblada o curvada y un mango fuerte, que puede ser firmemente

Removiendo árboles

Muchas de las operaciones con árboles y otras prácticas tales como el extraer y remover especies arbóreas pueden realizarse eficazmente y con menos riesgo si se usa una polea. La capacidad de carga de una de estas herramientas varía desde 1.600 kg a 5 toneladas dependiendo del modelo. Si la carga a extraer de una de estas poleas excede su capacidad original un pasador de cobre se romperá y con ello se podrá sustentar la carga. La polea se puede retroceder sin ningún riesgo. Otras poleas portátiles con mayor capacidad de carga pueden ser montadas sobre ruedas para hacer más fácil su transporte; es diseñada para ser operada (movida) por dos personas y si esta herramienta se conecta a otra sistema de trocla, se puede doblar su capacidad original de carga de 5 toneladas.

Cuando se levanten árboles o se alce carga muy pesada, esta operación deber hacerse con un sistema de poleas mecanizadas, normalmente con un tractor o un sistema montado sobre un vehículo con doble tracción. Estas varían de acuerdo en tamaño, la capacidad de carga y son accionadas mediante un vehículo a motor que permite todo el poder de extracción. Algunos vehículos de doble tracción tienen un extractor opcional frontal de estilo hidráulico o una grúa montada en el centro con cables de acero. Este dispositivo central de extracción es una alternativa económica y segura a utilizar por personal no adiestrado (dos personas se requieren para esto), ya que usa una cuerda y es menos riesgo si se quiebra. Es similar a aquella utilizada en botes. En combinación con el bloque extractor y la polea tipo gualla es muy provechosa para cualquier extracción de raíces leñosas de tamaño considerable. La desventaja de este tipo de extractor es que no puede dársele marcha atrás, la capacidad de carga esta limitada y se requiere de dos personas para operarse eficientemente (una persona controla el acelerador de mano y el otro jala el otro extremo de la cuerda para mantenerla bien prensada alrededor de la polea). Hay un número de extractores eléctricos en el mercado para vehículos de doble tracción pero estos son diseñados para actividades que se realicen individualmente y no se recomiendan para operaciones largas ya que estos extractores son operados por la batería de los propios vehículos y pueden perder su acción en media hora. Deben tomarse precauciones de seguridad cuando se

usen cualquier tipo de extractor; nunca se coloque cerca de donde este una grúa que use cables de acero o bajo la carga que se quiere extraer, ya que cualquier tipo de eventualidad puede causar un accidente fatal. Siempre examine los extractores después de cualquier operación para hacer ajustes o desajustes que resulten cuando se procesa la carga.

4. Movimiento de tierra

Ya que la movilización de grandes cantidades de tierra no es común en los jardines botánicos, es un lujo tener equipo de movilización especializada de tierra (tractores o camiones para la movilización del material, extractores, excavadores, etc). Es mejor alquilar uno por hora o por el día para el uso del personal del jardín o que el trabajo se realice por intermedio de un personal contratado. Algunos jardines tienen sus propios excavadores o camiones de movilización de tierra o tienen acceso a la adquisición de este tipo de maquinaria. Algunos modelos de tractores o de vehículos de doble tracción, pueden ser adaptados con un equipo opcional pequeño para el movimiento y el excavado de tierra tales como palas hidráulicas o cubetas. La movilización manual de tierra, usando mano de obra temporal, es a menudo la solución más recomendada desde el punto de vista de costo, cuando la mano de obra es económica.

5. Vehículos

Idealmente los jardines botánicos con un presupuesto restringido, deben tener una camioneta o un tractor pequeño para el uso de maquinarias de corte de áreas verdes o de un remolque para la movilización de materiales entre los diferentes sectores del jardín. En el Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, cuenta con una camioneta Dodge que esta a la disposición para el uso por parte del Instituto de Ecología mediante un acuerdo de uso. Los vehículos que propiedad de jardines botánicos pueden variar desde bicicletas, carros, buses, camiones, remolques de doble tracción, camionetas, camiones de movilización de tierra y carros eléctricos tipo Golf. Algunos jardines más grandes utilizan carros eléctricos para el personal o para el transporte de visitantes alrededor del jardín.

6. Control ambiental y efectos especiales

Algunos efectos especiales tales como las fuentes son de uso puramente ornamental, pero otros son usados para proveer hábitats especiales para tipos de vegetación tales como, jardines acuáticos, los de vida

silvestre, los de fangos, jardines de rocas y desérticos, que requieren de una cuidadosa construcción y un extenso mantenimiento. Ejemplos de estos tipos de ambientes fueron discutidos en el capítulo de Normativa de las Colecciones.

No parece haber hoy día limitantes para exhibir de plantas de cualquier de hábitat. Varios jardines tienen exhibiciones al aire libre del bosque lluvioso realmente lejos de las zonas naturales de este tipo de ecosistema (Lowveld National Botanical Garden, Sur Africa; Fairchild Tropical Garden, Miami, Estados Unidos; Australian National Botanic Garden, Canberra). La humedad en estas áreas es mantenida por una red de tubos aéreos conectados con una serie de rociadores extendidos a través de las copas de los árboles, de esta manera las epífitas también se mantienen siempre húmedas.

Los mecanismos del agua

Algunos jardines tienen charcas artificiales con corrientes de agua o fuentes que son accionadas por motores eléctricos. Estas bombas pueden ser manuales o con un activador eléctrico que controla el encendido o apagado de la corriente de agua.

Mantenimiento del agua clara

El mantenimiento del agua clara en sistemas artificiales siempre ha sido un problema, especialmente donde se quieren mantener plantas en exhibición. En los trópicos es recomendable tener un cierto número de peces en la charca, sin importar que tan pequeña sea esta estructura, ya que esto ayuda a eliminar las larvas de mosquitos. Sin embargo cualquier otro tipo de criatura viviente incluyendo larvas de mosquitos, producirá amoníaco el cual promueve el crecimiento de algas que son indeseadas. Se pueden utilizar químicos que no son recomendados y costosos y pueden afectar a algas beneficiosas (por ejemplo, las que sirven de alimento para algunos caracoles). Un filtro mecánico puede remover residuos del agua, tales como pedazos de ramas, piedras y algunas algas. Los filtros biológicos han sido diseñados por grupos de entusiastas de los peces, denominado Koi Carp, los cuales permiten remover los residuos nitrogenados producidos por los peces y de esta manera hacer un trabajo de el agua de forma natural. El sistema usa oxígeno moviendo el agua y las bacterias aeróbicas. Los filtros biológicos consisten de un sistema de tanques y de bombas que operan fuera de la charca. Estos son grandes y algunas veces dificultosos para disimularlos y deben ser colocados con mucho cuidado. Posiblemente la mejor opción a bajo costo y como una solución permanente para lograr un balance ecológico natural, es tener de suficientes plantas acuáticas que proveen sombras o plantas flotantes que restrinjan la superficie del área y mantengan el alga bajo control y una cantidad relativa de peces. En la mayoría de los casos se obtendrá un balance después del primer año.

7. Actividad de compostero

La práctica del compostero fue discutida en el capítulo de Horticultura. La mayoría de los jardines botánicos mantienen un compostero en los viveros que recibe la hojarasca, los cortes hechos de plantas y cualquier tipo de basura orgánica producida en el jardín. El compostero varía desde la técnica de vaciar todo el material residual en el suelo para que se descomponga, hasta el tradicional reservorio o compostero, en el que se utiliza capas alternantes de materia fecal, suelo y residuo de plantas, hojas, etc. Este último método requiere de trabajo intensivo ya que el compartimento o reservorio del compostero tiene que ser mezclado constantemente. Algunos jardines utilizan dispositivos mecánicos para revolver el material del compostero, tales como las palas mecánicas o inclusive los mezcladores eléctricos utilizados para el cemento. Algunos jardines usan una maquinaria moledora para reducir y triturar el material leñoso a un tamaño que pueda ser utilizado en el compostero. El New York Botanical Garden, Estados Unidos, tiene una estructura permanente para el compostero (30,000 pies cuadrados) que cuenta con un triturador (una máquina moledora), un cargador frontal y dos áreas receptoras con dispositivos de almacenamiento donde los materiales orgánicos son procesados durante todo el año por el personal de mantenimiento y de otras partes del jardín. Esto es parte de un programa de difusión de las actividades de jardinería comunitaria con lo que se ha reducido a la mitad la basura que originalmente era enviada al Departamento de Saneamiento de la ciudad de New York.

Area de la actividad de compostero

Un área ideal para la actividad del compostero tendrá:

- fácil acceso para vehículos, maquinarias o carretillas con material que entra al área como también para mover el material orgánico que vaya ser removido;
- espacio suficiente para la construcción de un compartimento individual amplio (2 m") como también varios compartimentos pequeños;
- espacio para el almacenamiento del material de compostero antes de añadido principal;
- espacio suficiente en los alrededores de la zona del compostero para realizar actividades como molido del material antes de ser añadido al compostero, quema de grandes secciones leñosas si es necesario para convertirlas e incluirlas dentro del recipiente principal de compostero;
- disponibilidad de agua- el proceso de compostero requiere de suministro de agua;
- control del agua que se produce en este proceso de tal manera que no se contaminen los reservorios y las charcas de los alrededores.

El Royal Tasmanian Botanical Garden, en Australia, tiene un área de almacenamiento dedicada al compostero así como un recinto para su manejo con un área amplia de concreto (20 m x 80 m) usada para el proceso de compostero, al igual que los recipientes para su almacenamiento están hechos con ladrillos.

8. Area de vivero

Cuando se considere un área de vivero debe prestarse cuidadosa atención a los requerimientos actuales y futuros en lo que respecta a espacio, fuentes para asegurar el uso óptimo de sus recursos. El área del



Area el compostero, Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido

vivero debe ser protegida y cercada para restringir la entrada de personal no autorizado. El movimiento de las plantas hacia adentro y afuera debe ser controlado y bien documentado. En forma acelerada los jardines están perdiendo plantas debido a robos en áreas poco vigiladas y estas están siendo blancos vulnerables. Las cercas deben también proveer una barrera útil para evitar la entrada de animales herbívoros y pollos. El acceso debe ser controlado. Cuando sea posible, las caminerías dentro del vivero deberían ser recubiertas con algún material liso, resistente al uso, con una superficie antiresbalante para prevenir accidentes y reducir el efecto de cualquier sustancia que se riegue. Esto es particularmente importante en aquel tipo de caminerías que frecuentemente están mojadas. El agua es necesaria en todas las instalaciones donde se cultivan plantas con ambientes controlados. Los sistemas de irrigación pueden ser instalados para activarse en forma automatizada, distribuyendo el agua desde arriba con rociadores, a través de un sistema de inundación controlada, mediante el uso de irrigación mínima mediante puntos de goteo en diferentes recipientes individuales o en áreas de sembrado. Debe haber suficiente presión del agua para distribuirla a través del sistema por medio de una bomba. Para muchos procesos de propagación se recomienda un sistema eléctrico el cual es muy útil y que este tenga de uso industrial con una frecuencia y voltaje de (3-fases). Deben estar situadas aquellas áreas prioritarias. De hecho hay recursos de energía sustentable tales como paneles solares o bombas activadas por aire, que pueden ser de valor educativo para los jardines botánicos. El Tropical Botanic Garden and Research Institute, en Kerala, India, usa paneles solares para generar electricidad (DC) que operan la unidad de riego en el área de propagación.

Área sombreada para plantas

El área sombreada para los recipientes con plantas es una zona de trabajo techada o parcialmente cubierta, para el manejo de plantas en recipientes o en otro tipo de reservorio, la preparación de mezclas para los envases y otro tipo de trabajo tal como la etiquetado, el remojo de semillas, cortes, etc. Una área de trabajo bien sombreada bien planeada o instalación afín, es de importancia para que el personal trabaje, que almacene los materiales, las mezclas de suelo y otros recursos.

Las características a considerar son:

- iluminación eficiente;
- la mesa para llenar los envases con plantas (superficie de trabajo) debería ser plana y lisa y suficientemente alta para evitar lesiones en la espalda cuando el trabajo se realice parado o sentado;
- las sillas y los banquillos deben ser de una altura confortable para el trabajo;
- es esencial tener un refrigerador para almacenar las hormonas para el enraizamiento y la estratificación de semillas;

- el acceso debe ser lo suficientemente amplio para utilizar un remolque o una carretilla;
- tener cambios mínimos de nivel o peldaños en el suelo;
- debe constar con adecuado espacio para mover eficientemente una gran cantidad de recipientes con plantas en un momento determinado;
- de fácil mantenimiento en lo que respecta la higiene;
- el personal no debe estar parado sobre concreto todo el día;
- los recipientes de almacenamiento para cada uno de los materiales usados más frecuentes con arena lavada, compostero orgánico, suelo o limo. Deben ser estructuras permanentes de tapas seguras o cerraduras para mantenerlas alejadas de semillas de malezas o de esporas de hongos;
- los recipientes de almacenamiento deben ser ubicados para fácil acceso de vehículos repartidores, al igual que para el personal que utilice estos materiales;
- los químicos deben mantenerse aislados en un almacén construido para este propósito.

Algunas características de utilidad en el área sombreada para el envasado de plantas deben ser:

- los recipientes deben estar a la vista para el almacenamiento de etiquetas y de otros artículos pequeños;
- los armarios montados en las paredes deben tener cerraduras y para los usuarios puedan colocar las herramientas más utilizadas;
- contar con unidades estables para colocar los envases y otro tipo de reservorio para el cultivo de plantas;
- tener puntos de agua y un fregadero para el lavado de los envases.

Esterilización

La tierra usada en los envases debe ser esterilizada.

La esterilización puede ser alcanzada mediante:

- esterilización con vapor- el vapor y el aire soplado a través de un medio de cultivo eleva la temperatura del medio hasta 60 °C por 30 min y esto se puede obtener mediante un generador de vapor o por un elemento eléctrico para el calentamiento en seco. La esterilización por calor mata a las semillas de malezas y a la mayoría de microorganismos. Si el medio de cultivo contiene altos niveles de materia orgánica descompuesta en forma incompleta, la alta temperatura permitirá la formación de compuestos tóxicos que pueden ser eliminados por el agua o que se degradan naturalmente durante un periodo de 3 a 6 semanas causando, un retraso en la actividad del sembrado durante este tiempo;
- hornos - pequeñas cantidades de cultivo pueden ser esterilizadas en un horno microondas. Las cocinillas o cocinas solares pueden ser apropiadas en condiciones tropicales o subtropicales secas;
- tratamientos químicos- los químicos líquidos pueden ser aplicados al medio. Muchos fungicidas son aplicados mediante esta forma, bien sea antes o después del remojo de las semillas o de los cortes.

El Vumba Botanical Garden, en Zimbabwe, usa un método simple para la preparación del compostero en el vivero: las mezclas orgánicas del compostero son llenadas en un tambor el cual ha sido partido por mitad longitudinalmente y montado en bases de metal en donde los contenidos son calentados (tostados) por hasta 12 horas, y bien mezclados cada 3 horas hasta obtener una mezcla uniforme. La idea es reducir la germinación de semillas de malezas en las plantaciones sembradas o la de germinación en el área de propagación. Las esporas de hongos o huevos de bacterias son eliminados durante este proceso de calentamiento.

La arena localizada en unidades intensivas de propagación (los bancos húmedos) o de micropropagación, puede ser esterilizada con una solución ácida.

El suelo en los invernaderos debe ser esterilizado cuando están vacíos o destruir las semillas de malezas, nemátodos, esporas de hongos, gorgojos u otras plagas, y esta es una práctica esencial de higiene para incrementar el éxito en la propagación de plantas.

Los propagadores comerciales usan métodos químicos de esterilización que son caros y peligrosos; algunos son en forma de gas (el bromuro de metil), líquida (formaldeído), o sólida en gránulos o en polvo (productos comerciales).

Envases

Una variedad de envases y recipientes son usados en jardines botánicos. Muchos son hechos de plástico o arcilla. Algunos recipientes son hechos de material vegetal (hojas de palma tejidos, cortes de tallos de bambú) o materiales de reciclaje (tambores de aceite, botellas plásticas cortadas por la mitad, latas, etc). Las bolsas de polietileno y/o otros envases plásticos son de gran uso en los viveros, al igual en las bandejas con multi-compartimientos. Los envases necesitan lavarse después de cada uso para remover cualquier fuente de infección. Algunos jardines usan para este propósito unos cepillos de rotación eléctricos que están montados sobre el fregadero.

9. Invernaderos

El uso de invernaderos o de estructuras techadas con tela aumenta la variedad de plantas que pueden ser propagadas mediante la modificación de su medio ambiente. El principal requerimiento es mantener la temperatura óptima, agua y luminosidad para las plantas presentes. Este control es mantenido mediante un balance natural y/o calor artificial, ventilación, sombra, extracción del calor y de humedad de los invernaderos.



Vivero y estructura de invernadero en el Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido

Los invernaderos públicos

Los invernaderos públicos varían desde aquellos en los que las plantas son la mayor atracción y los visitantes pudieran no darse cuenta que estas están bajo estructuras de vidrio hasta otras estructuras, que son objetos esculturales en los jardines o son usados para restaurantes, tiendas de regalos o salones de clases. No obstante el principal objetivo de la mayoría de jardines públicos es la exhibición de plantas en una forma motivante, llenar el objetivo o misión educacional y proveer las condiciones óptimas de crecimiento de las plantas. Su éxito estará en la medida que los visitantes se motiven, aprendan y puedan regresar posteriormente a ver de nuevo las exhibiciones.

La estructura de un invernadero grande afecta el espacio interior y la cantidad de luz. Los tipos básicos de estructuras son rectangulares o curvolíneas los cuales necesitan tener pilares internos para soportar la gran estructura. Las estructuras curvolíneas permiten la mejor transmisión de luz porque esta incide sobre el vidrio con un ángulo de 90° y la menor cantidad de ella es refractada. Este efecto será percibido fácilmente en áreas de altas latitudes durante el invierno, cuando el sol está en posición baja. El tipo geodésico o estructuras de domos como las del Climatrón en la institución Missouri Botanical Garden, St Louis, Estados Unidos y los invernaderos piramidales del Botanic Garden de Adelaide, Australia tienen una fortaleza estructural máxima y una buena transmisión de luz pero están limitados por el área interna o por la altura. Algunos invernaderos tienen estructuras exteriores para obtener espacios amplios sin las estructuras interiores (Royal Botanic Garden, Edinburgh, Reino Unido, Hamburg Botanic Garden, Alemania). Los invernaderos modernos pueden ser diseñados para proveer ejemplos dentro de una estructura única tales como tropical, templada y ecosistemas desérticos. Los invernaderos tradicionales han sido renovados para reemplazar los bancos por exhibiciones de plantas bien interpretados.

Invernaderos de producción

Las variantes del clima artificial hace que sólo las especies más robustas puedan ser propagadas en estas áreas. En la propagación de plantas hay dos ambientes a considerar. El ambiente aéreo- humedad, temperatura, luminosidad, balance gaseoso y el ambiente del medio de cultivo (la composición del suelo en los envases)- temperatura, humedad, aireación y pH. El ambiente óptimo permite la pérdida mínima de agua de la planta, temperaturas confortables del aire, adecuada luminosidad para la fotosíntesis, un normal balance atmosférico entre las mezclas de suelo y del aire, buen drenaje, temperatura cálida del suelo con un pH neutro.

Invernaderos fríos

Una simple caja puede representar el ambiente controlado más simple con una serie de vidrios en su parte superior que sirve como una tapa. Este ambiente de envase cerrado ayuda a incrementar la temperatura del suelo, reduce las fluctuaciones de temperatura manteniendo la humedad permitiendo que la luz llegue a la planta. Sin embargo, la temperatura del aire aumenta drásticamente si esta se coloca al sol, o si la estructura cerrada se aerea para reducir la temperatura y perder humedad, o sombreando las estructuras de vidrio para reducir la fotosíntesis. El vidrio puede ser substituido por plástico pero el vidrio conserva el calor más eficientemente debido al tal llamado 'efecto invernadero'. La radiación de onda corta pasa a través del vidrio y es absorbido por los espacios en el invernadero pero es reflejado como una radiación de onda larga que no puede pasar a través del vidrio, acumulándose el calor de esta manera. Las estructuras tradicionales para el frío son construidas con madera o bloques con una sola lámina o varias láminas de vidrio colocadas en una posición bien protegida y a la vez iluminada (Figura 5). Los invernaderos fríos ubicados al aire libre son una estructura muy útil en el proceso de resistencia de plantas, el enraizamiento de esquejes, y la estratificación de semillas.

El Tropical Botanic Garden y Research Institute, en Kerala, India, usa estructuras sumergidas para la geminación de semillas y el enraizamiento de esquejes, y una área techada con fibra de vidrio para las plántulas de cactus y suculentas.

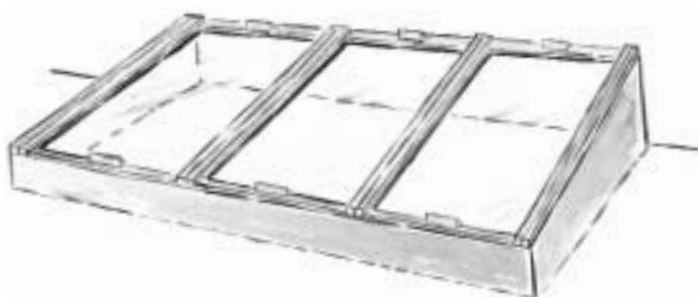


Figura 5 Invernaderos fríos

Invernadero

En un invernadero se puede controlar más precisamente el ambiente y es posible mediante una unidad de nebulizadores. Este utiliza una serie de dispersores que periódicamente rocían pequeñas gotas de agua sobre los cortes de plantas. Esto mantiene la humedad mientras que permite la buena luminosidad y uso del calor presente en la base de la estructura sin incrementar la temperatura del aire. El suelo o el calor presente en la base de la estructura del invernadero puede ser suministrado mediante calefacción con cobertura de plástico o cables, o mediante alfombras o agua. El nivel de humedad puede ser controlado manualmente con un interruptor de tiempo automatizado o más eficazmente por un sensor electrónico que mide el índice de evaporación del agua y puede encender el sistema como también apagarlo. Exceda el riego del sustrato de las plantas que se enraizan a menos que esto sea verificado o examinado diariamente. Muchos viveros prefieren hacer áreas con plantaciones para esquejes a nivel del suelo (ver los esquemas de politúneles que se muestran posteriormente) los cuales tienen un bajo costo y permiten un fácil acceso, pero con todo esto los bancos de plantaciones son probablemente más fáciles para pequeñas cantidades de plantas o para el amplio rango de estas que se propagan en los jardines botánicos.

El sistema de nebulación usa un equipo especial para crear una pequeña película de agua distribuida uniformemente y establecer una condición de humedad alta constante (93-100%). Este es un buen sistema para permitir el enraizamiento de esquejes grandes y blandos y hay menos problemas cuando se tiene con poco drenaje en el sustrato del suelo. El sistema de rocío es útil en invernaderos fríos de áreas cálidas y es esencial para una exhibición que quiere representar un bosque nuboso.

Politúneles

Otro tipo de estructura de propagación al aire libre es el politúnel con techo bajo (politúneles, o túnel solares) donde las plantas o sus esquejes son colocados a nivel del suelo y la estructura con techo de plástico puede ser enrollada cuando se desee. Estas estructuras son usualmente de 3 pies de ancho y 3 - 4 pies de alto, con o sin una línea de rocío en el medio (Figura 6). Estos túneles desprovistos de calefacción, son usados en jardines botánicos alrededor del mundo.

La planificación de una estructura de invernadero

Los tipos de invernaderos requeridos para la propagación y cuidado de plantas dependerán de la ubicación geográfica de los jardines y de sus climas particulares, el uso que se les dará y la disponibilidad presupuestaria para su construcción. Tres aspectos deben considerarse cuando se planifican las estructuras de propagación en jardines botánicos:

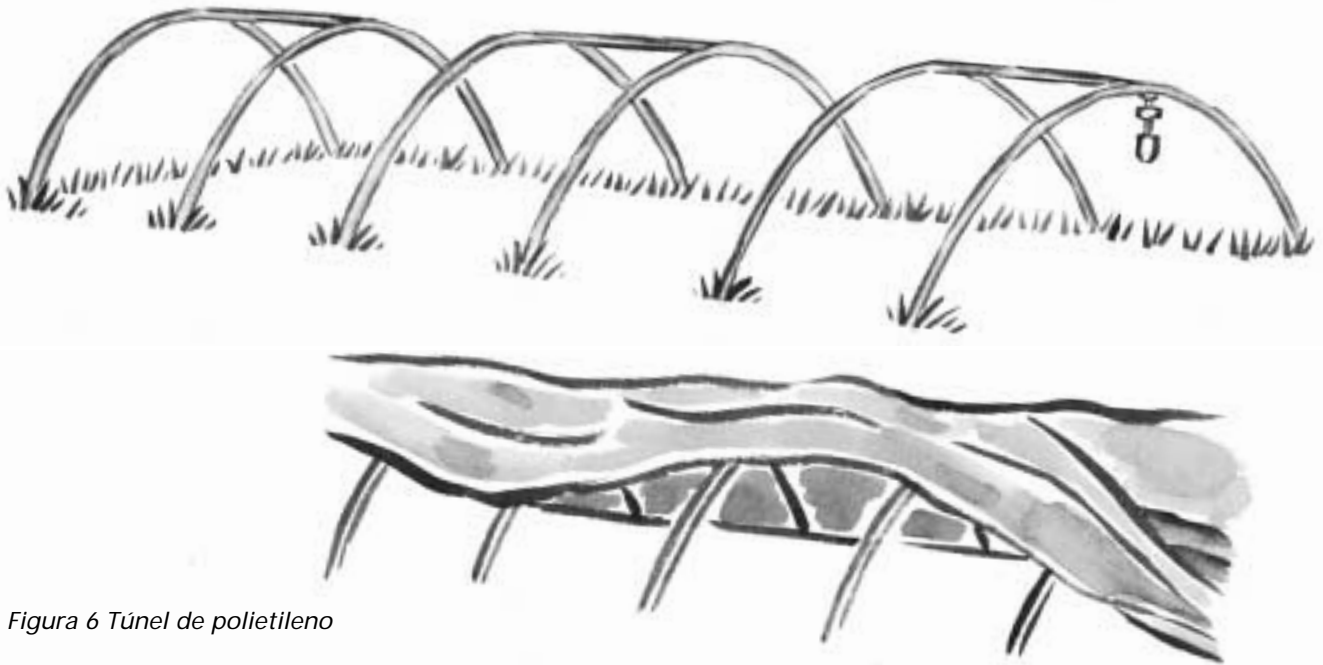


Figura 6 Túnel de polietileno

- un planeamiento en la selección del diseño y su potencial para futuras expansiones;
- las necesidades del jardín, bien si se trata del mantenimiento de sus colecciones con fines científicos o de programas extensivos de propagación para fines de exhibición o de ambas.
- disponer del personal técnico capacitado que mantendrá y operará eficientemente día a día las necesidades de la estructura para una efectiva propagación y cultivo de plantas.

Materiales para la construcción

La estructura o esqueleto de un invernadero puede ser hecho de una aleación de aluminio, acero, madera o concreto prefabricado. La selección del material usado para la cobertura de un invernadero impacta el diseño detallado del mismo; estético, control de luz, condensación, control de humedad de áreas, provisión de servicios, acceso y mantenimiento. El vidrio es el material tradicionalmente utilizado en la mayoría de las áreas de exhibición. Los materiales flexibles para el techo fabricados por el hombre, tales como polietileno, tiene la misma función que el vidrio y son más baratos. Las láminas de polietileno son debilitadas por la luz ultravioleta y pueden ser fácilmente quebradas durante tormentas. Otra cobertura rígida como la fibra de vidrio, el acrílico y estructuras policarbonadas, son todas livianas, más fuertes que el vidrio y tienen unas propiedades de transmisión efectiva de la luz. Nuevos materiales están continuamente apareciendo en el mercado y son de relativo bajo costo que debería considerarse en el momento de la construcción de un invernadero en relación al costo inicial o esperado tiempo de duración.

Energía

El costo de la calefacción en un invernadero es un costo de por vida y su reducción es de primordial consideración. La ubicación del invernadero, el uso de

rompevientos, su aislamiento y el diseño de las áreas de sembrado influyen en el consumo energético. Es importante el mantenimiento regular. Los sistemas de consumo de baja energía tales como los calentadores infrarrojos que calienta las plantas y no al aire del invernadero, deben ser considerados. El retener el calor solar en recipientes de agua puede reducir el consumo de energía en la noche. La pérdida calorífica puede ser reducida por el uso de cortinas térmicas que pueden ser colocadas sobre las plantas y en una forma muy efectiva crean un techo bajo. La calefacción puede ser suministrada mediante sistemas de agua caliente alimentados mediante leña, aceite, gas o parafina y electricidad.

Control ambiental

El control del clima necesita ser controlado cuidadosamente para proveer el ambiente óptimo a las plantas, bien sea en forma manual o totalmente automatizada. Los controles computarizados de ambiente pueden integrar la temperatura, ventilación, humedad, aplicaciones de fertilizantes líquidos, rocío o sistemas de irrigación tipo niebla. El costo y mantenimiento de estos sofisticados sistemas complicados es a menudo un factor limitante. La humedad, ventilación, el riego y la sombra pueden ser controladas manualmente mediante el personal adiestrado del jardín.

Ejemplos de control ambiental

Un clima para un bosque tropical húmedo necesita de una temperatura mínima todo el año para mantener un crecimiento sano y un clima húmedo. Bajo el vidrio, el calor artificial se obtiene con una malla sobre el techo durante los meses calurosos y con riegos frecuentes para proveer la humedad en el suelo del invernadero y en los bancos de propagación, lo cual también causa un pequeño enfriamiento por evaporación.

Algunas zonas alpinas en sus hábitats naturales son protegidas del congelamiento y excesiva transpiración causada por los vientos helados, mediante una pequeña capa de nieve; esto también permite un periodo de latencia o descanso. El vidrio reemplaza a la nieve como cobertura del invierno, permitiendo protección de la lluvia la cual puede causar que algunas estructuras se pudran. La iluminación complementaria puede permitir una alta intensidad de luz. El área del invernadero necesita estar abierta y libre de cualquier tipo de cobertura en el techo, con buena ventilación para permitir una circulación adecuada del aire para reducir las condiciones de estancada humedad. Las áreas de sembrado refrigeradas proveen un ambiente adecuado para el enraizamiento de aquellas plantas de zonas alpinas de altura. Estas condiciones mimetizarán aquellas de las áreas naturales y ayudarán a mantener las características del hábito de las plantas alpinas.

Muchas plantas del sur del Africa necesitan de una ventilación constante a través del vidrio mediante el uso de ventiladores de aire caliente o de extractores para reproducir las condiciones abiertas de viento intenso, características de su 'área natural'. En países con zonas áridas los ventiladores y los extractores pueden ser utilizados para reducir las temperaturas del invernadero.

El proceso de horticultura y su reto técnico es cultivar plantas de una área templada en climas calurosos. Esto ha sido alcanzado en el Singapore Botanic Garden, el cual tiene una área simulando un bosque nublado que crea condiciones de un bosque montañoso ecuatorial. Las exhibiciones de bosques nublados en regiones templadas son alcanzados en invernaderos relativamente fríos utilizando rociadores y equipo de

nebulizadores como aquellos usados en el Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido, los cuales son automatizados por medio de computadoras. La iluminación suplementaria para el control de la duración del día y/o incremento de intensidad lumínica es mayormente útil para forzar a las plantas a desarrollar un temprano crecimiento a partir de cortes y crear una área enriquecida de dióxido de carbono lo que puede ser utilizado para promover el crecimiento.

10. Sombreadores

En forma sencilla un sombreador consiste en una estructura cubierta con malla para proteger a las plantas de las altas temperaturas y de la iluminación intensa. Estas estructuras raramente tienen paredes o puertas. Estas tienden a ser más usadas en áreas templadas o calurosas, donde la sombra es necesaria por el calor y es importante en áreas bajas tropicales y subtropicales. Los materiales para la construcción de estos sombreadores varían inmensamente desde aquellos utilizados con tubos de metales manufacturados, estructuras de aluminio y malla de sombra, los contruidos parcialmente por estructuras de madera con malla, hasta otros hechos completamente con materiales donados tales como madera o pedazos de bambú para la sombra. Los sombreadores son muy útiles para exhibir epífitas en áreas cálidas. Aproximadamente la mitad del área de vivero del Tropical Botanic Garden y Research Institute, en Kerala, India, (aproximadamente 1.5 hectáreas) es convertido en áreas de sombra y el Fairchild en Miami, Florida, tiene un área extensa protegida por malla para la sombra.



Invernadero de propagación del Tropical Botanic Garden y Research Institute, en Kerala, India.

Los aspectos a considerar cuando se vaya a fabricar una casa con malla de sombra son:

- la estructura puede ser hecha a partir de cualquier tipo de material resistente, rígido, tal como concreto, bloques, madera o tubos de aluminio conectados con alambre. La construcción dependerá del peso y rigidez del material utilizado para proveer la sombra. La estructura es a menudo construida para que dure y la malla para la sombra pueda ser renovada periódicamente;
- los materiales usados pudieran dar sombra uniforme o con luz difusa. La sombra puede ser aportada mediante cortes delgados de madera tales como las mitades longitudinales del bambú, alfombras de cañuela, hojas secas o un tejido de fibras plásticas. La densidad del material usado controlará la intensidad de la sombra obtenida. Tanto, la parte superior como las laterales, son usualmente cubiertas con malla de sombra;
- las consideraciones del uso del área, su espacio y de drenaje interno, deben ser similares a aquellas utilizadas en la construcción de invernaderos;
- en áreas tropicales debido a las condiciones de alta luminosidad, las áreas de sembrado deben construirse como estantes y áreas ubicadas en diferentes alturas. Las plantas que requieren de sombra intensa pueden ocupar las áreas más bajas y aquellas que requieran de más luz ocuparán las más altas. De cualquier lugar los sombreadores pueden ser utilizados para aportar o contribuir a las plantas que han sido cultivadas en recipientes que pueden ser colocados sobre bloques en áreas abiertas;

- todos los pasillos deben ser amplios para desplazarse cuando se muevan bandejas de plantas. El acceso de sillas de ruedas deben considerarse en aquellas sombreadores que vayan a ser utilizadas en exhibición;
- los sombreadores usados para la propagación en climas tropicales o subtropicales pueden también disponer de unidades de rocío o de otros sistemas para administrar el riego.



Casa de propagación en el Vumba Botanical Garden, en Mutare, Zimbawe



Estantes de vivero sombreado en el Tropical Botanic Garden y Research Institute, en Kerala, India



Casa con tela de sombra bajo construcción, en el Tam Dao Botanic Garden, Vietnam

11. Químicos

Los químicos utilizados para controlar a las plagas, enfermedades y problemas de malezas son venenosos y pueden afectar a otros organismos en el jardín botánico, así como también a los seres humanos. Un sistema de manejo integrado señalado en el capítulo de Horticultura indica la necesidad de delimitar el uso de químicos.

Las técnicas de aplicación de químicos pueden incluir lo siguiente:

- trate las áreas específicas con químicos si es extremadamente necesario. Donde se encuentren plantas individuales infectadas se puede utilizar químicos bien sea en aplicaciones directas al suelo o mediante uno de rocío. Las malezas establecidas pueden ser tratadas con herbicidas de contacto (que elimina sólo aquellas partes verdes de la planta, por ejemplo, Paraquat) o herbicidas de acción que es absorbido en el torrente de la savia y causa la muerte de toda la planta;
- utilice bombas de rocío de poco volumen. Esto requiere el uso de químicos especialmente formulados y que son aplicados a través de rociadores. Los rociadores producen gotas muy pequeñas cargadas eléctricamente que son vertidas sobre el suelo o la parte superior del material vegetal. Estos rociadores generan volúmenes muy pequeños y pueden asegurar una gran cobertura de las plantas con la sustancia química;
- los tratamientos de toxicidad baja incluyen el uso de jabones suaves y de aceites o de cualquier otro tipo de sustancias químicas naturales tales como la conocida en el mercado europeo con el nombre de pyrethain;
- los químicos contra plagas específicas tales como la sustancia conocida en Europa como Pirimicarv, que es un afisida específico que no tiene efecto sobre los insectos beneficiosos, o las herbicidas para el control de pastos también pueden ser usados en plantas de hojas anchas que se utilizan como cobertura del suelo (Fluazifop-P butyl= Fusilade).

Procedimientos de seguridad:

- esté al tanto de las condiciones climáticas antes aplicar los químicos. Nunca los rocíe en días calurosos, cuando haya vientos fuertes o cuando esté amenazando llover;
- siempre trate de reducir los riesgos a otras especies que no se quiere afectar con el uso de químicos;
- el tiempo óptimo para aplicar un tratamiento químico es cuando las plantas están totalmente túrgidas, temprano en la mañana o durante la tarde;
- nunca coma, beba o fume cuando este aplicando químicos. Si usted necesita tomarse un descanso durante el tratamiento, lávese sus manos y la cara antes de comer o beber;
- siempre lea y siga las direcciones de los recipientes;
- use guantes de goma cuando vaya a utilizar cualquier químico o envases de químicos; Este alerta y evite cualquier tipo de derrame o del material sólido o gaseoso;
- siempre utilice máscara y lentes protectores cuando mezcle o aplique químicos. Si no tiene una máscara, no use los químicos;
- siempre utilice ropa protectora como se especifica en los recipientes de químicos. Si no se especifica en ellos este tipo de vestimenta protectora, siempre use bragas o una ropa vieja que le cubra el cuerpo y también utilice algún tipo de vestimenta contra agua. Nunca utilice químicos con camisas manga corta. El riesgo más común de un operador de químicos es su exposición a las sustancias tóxicas a través del contacto directo de la piel. Cámbiese la ropa cuando haya completado el rocío de químicos. Lave esa ropa por separado;
- dése un baño completo después de usar químicos. Limpie inmediatamente cualquier tipo de contaminación o de derrame que haya tenido;
- esté al tanto de las fechas de caducidad de estas sustancias las cuales deben siempre estar bien documentadas. Nunca use los químicos que tienen una fecha vencida. Estos pudieran ser alterados y su estado químico ser diferente a su fórmula original. Los químicos vencidos pueden ser peligrosos;
- asegúrese que usted complete un registro de cuando se practique el rocío antes de que usted comience la aplicación las sustancias. Complete este registro cuando haya finalizado también la aplicación (ver el capítulo de Horticultura).

Equipo de rocío

Las bombas rociadoras que se colocan en la espalda son las más comunes para el uso en jardines botánicos. Estas permiten una gran maniobrabilidad para el operador cuando se utilizan en espacios muy angostos como invernaderos, úselas con cualquier tipo de protectores respiratorios que protejan la cabeza, la cara y los ojos; el equipo tiene también un cartucho o filtro de protección respiratoria para partículas finas que se dispersan. Los jardines botánicos grandes pueden emplear un tractor con un remolque (con rociadores) los cuales pueden contener hasta 200 galones (900 litros) o pueden utilizar rociadores que son movidos manualmente.

Mantenimiento y uso del equipo de dispersión

El equipo de rocío debe ser mantenido regularmente y verificado para constatar el uso correcto y seguro de los químicos. Una hoja de Registro de uso puede ser de ayuda para el mejor manejo del equipo de rocío:

Número del rociador	Fecha de la inspección de mantenimiento	Condición del rociador

Todo el equipo de rocío debe ser lavado y limpiado con agua después de cada uso. El agua producto del lavado debe ser diluida y vertida en un área receptora de desperdicios. Esta no debe almacenarse y usarse para diluir los mismos químicos para próximos tratamientos porque cambiará completamente la proporción que debe tener la mezcla. La ropa protectora incluyendo guantes, botas, bragas protectoras contra agua, o bragas de algodón, capas, respiradores, máscaras protectoras de la cara, deben ser verificadas y hacerles mantenimiento. Toda la vestimenta protectora debe ser lavada después de cada uso. Todos los recipientes químicos vacíos necesitan ser eliminados en una forma apropiada que no genere contaminación. Asegúrese en este momento de que el personal está al tanto de la fecha de uso impresa en los recipientes de los químicos. Muchas entidades municipales tienen un servicio de eliminación o desecho de este tipo de materiales o una normativa para inspeccionar los recipientes químicos especialmente aquellos que todavía tienen químicos con fechas vencidas.

Almacenamiento de los químicos

Los químicos usados en horticultura son a menudo inflamables y pueden ser tóxicos. Su almacenamiento deben hacerse cuidadosamente y de ser posible construir un almacén diseñado para este propósito. La ubicación del almacén deben estar bien identificado con etiquetas que digan NO FUMAR, VENENO y LIQUIDOS INFLAMABLES.

Las siguientes consideraciones pueden ayudar a planificar un almacén para químicos:

- localización- aisle el almacén de químicos de otros edificios. Escoja un área, que en caso de incendio, pueda ser controlado e impedir que se disperse;
- construcción- evite el uso de materiales inflamables. Use piedra, ladrillo, concreto o metal corrugado. La base del almacén debe ser de concreto y construirse como un estanque el que puede contener el 25% del total del líquido que es almacenado. Debe tener un pequeño canal de desagüe y por su puesto un punto de drenaje.
- ventilación- el almacenamiento y el área de mezcla de químicos debe contar con suficiente ventilación;

- seguridad- los químicos son peligrosos y costosos. Su uso debe ser cuidadosamente controlado. Esto es más fácil lograrlo si el almacén puede ser cerrado totalmente;
- debe cumplir con todos los códigos locales y además tener todas las consideraciones para el almacenamiento de los químicos;
- almacene los líquidos debajo de las sustancias en polvo cuando se coloquen estos sobre los estantes de almacenamiento.

12. Agua

La disponibilidad del agua es un factor primordial en el momento de seleccionar las plantas a cultivar en el jardín y su presencia en la institución debe considerarse desde su comienzo. El agua en los jardines botánicos se obtiene de reservorios públicos o simplemente es obtenida de lagos locales, ríos, represas de almacenamiento o pozos de perforación.

El agua es un recurso invaluable y en una forma incrementada los jardines deberían dar consideración para disminuir el uso del agua y reciclarla. A través de una técnica de plantado apropiada el manejo del contenido orgánico en el suelo, la preparación cuidadosa y utilización de cubierta del suelo con grado de leño los requerimientos del agua para un área podrían ser reducidos. Mucha consideración debería considerarse en la obtención, almacenamiento y reciclado de aguas negras. El drenaje de la precipitación natural y el escurrimiento de agua a partir de caminos y áreas de plantaciones debería ser colectada. Los invernaderos y otras estructuras deberían ser dotados con un tipo de canales de tal manera que el agua pueda ser colectada a partir del techo. Los tanques de almacenamiento pueden ser subterráneos o simplemente cisternas abiertas que están conectadas con todo el sistema del invernadero. Este último sistema tiene las ventajas de mantener una alta humedad atmosférica y de tener disponible agua de lluvia para el riego a la temperatura correcta. El consumo de agua puede ser reducido con la reparación de grietas y ajustar los horarios de riego. El reciclaje de aguas 'grises' (termino utilizada para aguas relativamente limpias) de fuentes diferentes a las cloacas pueden ser usadas para el riego, para los inodoros y el sistema de enfriamiento por evaporación.

Los jardines botánicos pueden ahorrar dinero tratando sus propias aguas de desperdicios y de cloacas para su reuso en sus instalaciones. La organización Longwood Gardens, Estados Unidos, tiene su propio sistema instalado con una alberca de almacenamiento la cual es diseñada para retener agua tratada para su uso por aproximadamente 90 días. En otras instituciones como El Highgrove House, Reino Unido, El H.R.H The Prince of Wales, se han instalado albercas y plantas de tratamiento para las aguas de desperdicio y de cloacas.

Estas innovantes soluciones del reciclaje de agua pueden ser extremadamente interesantes para los visitantes del jardín botánico.

Donde se depende de fuentes de agua, debe siempre considerarse de tanques de almacenamiento para situaciones de emergencia, especialmente si su suministro llega de manera intermitente. La capacidad del tanque de emergencia es calculada con los requerimientos de suministro de agua durante los periodos más reducidos. Muchas municipalidades tratan el agua con cloro en proporciones de 0.1-0.6 partes por millón (ppm), lo cual no es alta para causar daño en las plantas. Sin embargo, la incorporación de fluoruro a 1 ppm puede causar daños en las hojas, especialmente a las especies tropicales. La dureza del agua debe considerarse cuando se use agua de la municipalidad. El agua de aquellas áreas con piedra caliza puede causar estragos en plantas que requieran de riego con agua suave y ácida. Hay en el mercado numerosos tipos de sistemas para suavizar el agua.

El agua que es bombeada desde charcas, ríos, pozos o lagos, puede ser usada, pero los siguientes pasos deben considerarse:

Asegurar que el agua se filtre y se remueva de ella todo tipo de elementos residuales y de sedimentos. Añada cloro al 0.5 ppm o 0.5 mg/l para impedir el crecimiento de algas y de patógenos de enfermedades.

Otros puntos a considerar son los siguientes:

- el sistema de riego puede ser manual o automático. Los sistemas a usarse dependerán de la presión del agua existente y de la ubicación del reservorio;
- la irrigación es más efectiva cuando se efectúa durante la noche y cuando no hay pérdida del agua por la evaporación y esta es disminuida. Las plantas nunca deben ser regadas bajo condiciones soleadas;
- para alcanzar una irrigación óptima cada sector del jardín debe ser dotado con puntos de agua a intervalos de 100 m;
- los puntos de toma de agua deben ser enterrados y asegurados con una cobertura de metal o pueden ser elevados en forma erecta con su base y un tubo de suministro;
- las conexiones que están a la vista del público deben restringirse del uso no autorizado mediante la utilización de llaves removibles para su utilización adecuada
- las mangueras deben estar siempre enrolladas y ubicadas fuera del área cuando no se usen;
- los sistemas de irrigación pudieran ser fijos o portátiles. Aquellos regadores de giro pueden estar colocados para cubrir un área circular completa o una sección del círculo, el radio de este dependerá de la presión del agua;
- los sembrados permanentes pueden ser regados por un sistema de tubos porosos o por irrigación de goteo las cuales colocan gotas de agua en la base de las plantas individuales. Cada sistema puede ser superficial a la tierra o enterrado de esta, pero asegúrese que el suministro de agua se haga lo más cerca de las raíces de las plantas;
- las plantas que crezcan en recipientes pueden ser regadas

por un sistema fijo o portátil conectados con el sistema principal, mediante unidades de goteo debidamente conectados en los recipientes individuales o por un sistema de inundación en los recipientes donde se encuentren las plantas.

13. Etiquetas

Las etiquetas vinculan la planta en la colección viva la información contenida en sus registros. Esta información es un elemento vital para el control de las colecciones de plantas en jardines botánicos y es discutido en el capítulo sobre Registros de plantas. El procedimiento para etiquetar cada planta en los jardines botánicos es discutido en el capítulo de Manejo de las colecciones. Para los visitantes la etiqueta aporta una información de la planta o tiene un papel interpretativo.

Hay tres tipos de etiquetas y estos son:

1. etiquetas de acceso/sistema de marcas - usado por el personal del jardín. Este contiene la información mínima para la identificación individual de una planta: un código consistente de letras o números (número de acceso- ver el capítulo de Registros de plantas). La inclusión del nombre científico ayudará al personal del jardín a reconocer a las plantas y utilizar la etiqueta como un sistema de referencia cruzada. Muchos jardines tienen etiquetas provisionales en el vivero que poseen el número de colección de la planta mientras esperan por un número de acceso que va a ser asignado. Este tipo de etiquetas pudieran separarse de las etiquetas de acceso o pudieran tener la misma función. Si se considera como un proceso separado este representará el cuarto tipo de etiquetas existentes en los jardines botánicos.
2. etiquetas de identificación de plantas - usadas para el público y contienen la información básica: Nombre común, nombre científico, nombre científico de la familia a la que pertenece la planta, el origen del taxón, además de su número de acceso.
3. etiquetas de interpretación - esta es una versión ampliada de una etiqueta de identificación de plantas que incluye gráficas tales como mapas de distribución, partes de la planta o texto brindando una 'reseña' de la planta. Cuando las etiquetas se amplían, estas se convierten en paneles de interpretación (ver capítulo sobre Interpretación).

Materiales

Las etiquetas de acceso o de marca necesitan ser legibles, durables y colocarse con facilidad a la planta. Las etiquetas de plástico o en metal engravadas han sido extensivamente utilizados. El sistema de rotulación tipo Dymo es un mecanismo simple de operar que puede producir varias líneas de texto. Las cintas plásticas que se utilizan con este tipo de sistema de etiquetado se le puede desprender la parte posterior y pegarse sobre cualquier superficie, pero las etiquetas engravadas en

metal son más durables. Las etiquetas engravadas en metal pueden usar el sistema tecnológico de las llamadas 'medallas de perro', que hoy en día se pueden producir con una computadora lo cual es más rápido y fácil de usar que el sistema tradicional de perforación a mano usada con máquinas engravadoras.

En el caso de etiquetas de vivero o del tipo propágulo obtenidas por ejemplo con semillas, esquejes o planta leñosas, se determinará el tipo de etiqueta que se utilice en el momento. El tipo de etiquetas plásticas durables se ha ideado para los cultivadores comerciales. Estas son rígidas, tienen un extremo punteado y se pueden colocar directamente en la tierra en los envases y en bandejas de semilla. Existe otro modelo de etiqueta de asa que es recomendable usarse con esquejes. También se recomienda el perforar con un agujero las etiquetas plásticas e insertar en estas un alambre fino de cobre que se coloca directamente para marcar arbustos y árboles. Además de la durabilidad de los marcadores usados, la información registrada puede resistir los efectos del sol, del agua y de las temperaturas extremas.

Las etiquetas pueden ser hechas de madera, bambú, o de otro material natural o metal, con su nombre escrito en lápiz. Las etiquetas de plástico también pueden ser hechas en forma económica con botellas de plástico, recicladas, cortadas con tijeras fuertes o con una cuchilla afilada. Las etiquetas económicas para exhibición pueden ser producidas mediante pintura y letreros hechos a mano, sobre metal o moldes de letras sobre plástico o madera.

La tecnología y materiales usados para etiquetas producidas con máquinas están cambiando rápidamente. La especificación para etiquetas de metal en el Singapore Botanic Garden, Singapore, se muestra en el Recuadro 3. Una de las máquinas más comunes en la producción de etiquetas son aquellas rotativas que engraban plástico, producidas mediante modelos generados por computadoras los cuales son ventajosos porque se puede almacenar en ellos texto y gráficos (ver etiqueta del Tropical Botanic Garden y Research Institute, India). Muchos jardines utilizan empresas



Etiquetas en el Tropical Botanic Garden y Research Institute, Kerala, India

Recuadro 3 Especificaciones para etiquetas en el Singapore Botanic Garden, Singapore

- Material: aluminio anodizado con una capa anodizada de 20 micrones resistente a solventes, luz ultra violeta, rayaduras y corrosión.
- Lámina para el nombre: 150mm x 100mm x 1.5mm
- Base de etiqueta: 25mm x 900mm x 8mm en aluminio sólido.

Cinta adhesiva 3M tipo VHB y dos conectores anexan la lámina a la base



Etiquetas de interpretación para una especie Hevea en el Singapore Botanic Garden.

externas para este tipo de técnica. El plástico tiene dos capas de colores contrastantes de tal manera que cuando se graba en la capa interior, esta es expuesta. Sin embargo, las etiquetas de plástico pueden decolorarse, astillarse, partirse, desconcharse (pequeñas roturas aparecen sobre la superficie) o partirse en sus dos puntos de conexión con la base. Tienen una vida de tres a cinco años. Es importante requerir el uso de un acrílico laminado para de exteriores que sea resistente a la luz ultravioleta, y con ello y durar más de diez años. El engravado con tecnología láser está disminuyendo en costo y tal vez sea más accesible a los jardines botánicos en un futuro cercano.

Algunos jardines (Estados Unidos) utilizan impresiones de láser (impresoras computarizadas comúnmente usadas para papeles) o fotocopadoras, para generar las etiquetas de acceso (inventario) y de interpretación con papeles plastificantes. Estos pueden durar en el jardín más de un año y son útiles para exhibiciones provisionales de plantas anuales, etc.

Todo el material de vivero que entra al Mount Tomah Garden (un jardín satélite del Royal Botanic Garden, Sydney, Australia) es codificado con barra de registro. Una banda simple de registro conecta la historia completa de propagación de cualquier planta individual. Las operaciones de registro ahora pueden incluir la

propagación inicial de la planta, cambios de propagación, los resultados de la propagación, las necesidades de etiquetas y la ubicación de estas.

Sus costos dependerán de la cantidad requerida y deben contemplar los reemplazos de aquellas etiquetas robadas, dañadas o malogradas por la condición climática. Para comparar diferentes métodos. El costo de etiqueta debe ser calculado incluyéndose sus materiales, el uso de maquinaria y el valor de la mano de obra. Estas etiquetas tendrán una durabilidad estimada según sea el método considerado para su elaboración.

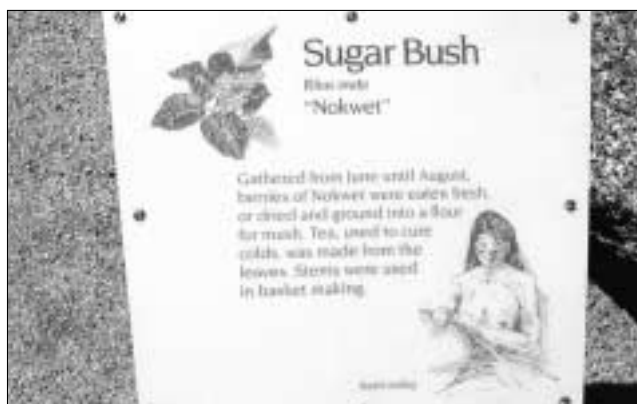
14. Estación meteorológica

Muchos jardines mantienen registros diarios de temperatura, horas de iluminación, presión barométrica, precipitación, etc. Estos datos pueden estar relacionados con el comportamiento de las plantas en el jardín.

15. Mantenimiento general de herramientas y equipo

Debe haber una rutina regular en el mantenimiento de todas las herramientas y equipos después de su uso y aun cuando se encuentran almacenadas.

Por ejemplo, las hojillas de tijeras deben ser limpiadas con solventes tales como Gas oil o tetracloruro de carbono y/o con papel de lija fino para remover las resinas, jugos de las plantas y otros residuos que pudieran impedir el corte efectivo de las hojillas de las tijeras, pudieran ser una fuente de infección. Las hojillas de tijeras deben ser impregnadas con un aceite liviano para prevenir su oxidación; sus partes mecánicas deben ser lubricadas para mantenerla en buen estado. Las hojillas también necesitan ser periódicamente afiladas.



Etiqueta de interpretación en Resina, el cual resiste iluminación intensa y vandalismo en un área protegida, California, Estados Unidos

Un pequeño taller para el mantenimiento general usado por el personal del jardín es muy importante. Las reparaciones mayores y de especialidad, de servicio, pueden ser realizadas con la contratación de agentes externos por ejemplo, tractores, podadoras de césped y motosierras.

La operación del taller de mantenimiento dependerá de la maquinaria y de otras herramientas utilizadas en el jardín. Sin embargo, se debe tener un número mínimo de herramientas que deben ser mantenidas si no se cuenta con un taller de mantenimiento como tal, tal como abrazaderas fijas o de anillo, destornilladores (planos y de estrillas), llaves Allen, martillos y mazos de goma y madera, seguetas, corta alambre, alicate, sistema de llaves Mole y un sistema de hacer roscas para tubos tipo Stilson. Una pequeña máquina a gas para soldadura de tubos de cobre, un torno de banco es indispensable, al igual que un taladro y puntas para perforaciones de 3 1/8 de pulgadas. El recinto de almacenaje de herramientas puede ser usado como el lugar para realizar algunas labores de reparación cuando esto es necesario.

El área de mantenimiento más amplia debe incluir, además de las herramientas anteriormente señaladas, un taladro, un sistema eléctrico de soldadura (para láminas livianas de metal o para reparar canales) y un rodillo eléctrico para afilar las herramientas de jardinería, etc. Una buena bomba aceitera es útil al igual que una engrasadora. Es también útil mantener una pequeña cantidad de repuestos para las maquinarias en uso en el jardín al igual que las correas para los motores, repuestos para las cuchillas de las cortadoras de césped, llantas y otros tipos de repuestos de motores al igual que repuestos para las bombas rociadoras, especialmente arandelas, anillos o "sellos para bombas". También se debe contar con repuestos para la máquina que engraba las etiquetas, sus correas, las puntas grabadoras y las herramientas para afilarlas.

Cada organización tiene una normativa de servicio y de reparaciones que complementará tanto el mantenimiento programado como las reparaciones de emergencia.

Bibliografía

P.H. Bridgeman, 1976 **Tree surgery: a complete guide**, David and Charles, London, Reino Unido.
D. Pycraft, 1996 **Lawns, Weeds and Ground Cover** Mitchell Beazley, Reino Unido.

Autor: Andrew P. Vovides Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, Instituto de Ecología, A.C., Apdo Postal 63, Xalapa, Veracruz, 91000 México.

7. Registros de plantas para colecciones vivas

Introducción

Las plantas en jardines botánicos no sólo se cultivan por su valor ornamental (para disfrutarlas), o por su valor estructural, sino que también son utilizadas para:

- referencia (por ejemplo, identificación de plantas, proveer material vegetal de sus colecciones para ensayos farmacéuticos, educación);
- investigación (por ejemplo, taxonomía, etnobotánica, horticultura, biología de la conservación);
- programas de cruzamiento utilizando lotes de plantas mantenidas en jardines botánicos;
- mantenimiento de colecciones de conservación (colecciones de respaldo a largo plazo de las plantas silvestres en cultivo);
- reforzar sus poblaciones y para la reintroducción de especies en programas de recuperación.

Los jardines botánicos son organizaciones que cultivan plantas para un propósito y tienen otras características las cuales permiten incrementar el valor de las plantas. Estas son:

- garantizar el manejo y mantenimiento a largo plazo de las colecciones vivas (aún cuando los componentes individuales (las plantas) puedan morir);
- poseer un cierto nivel de destreza en el cultivo necesario para mantener la enorme diversidad de plantas que se cultivan;
- mantener un cierto nivel de conocimiento (accesible) acerca de las plantas de la colección, para cumplir con las necesidades de los usuarios: horticultores, educadores, científicos, estudiantes, artistas, turistas, y el público en general;
- ofrecer un servicio al público proporcionando información sobre plantas a los visitantes.

Por lo tanto, las plantas en cultivo necesitan estar correctamente identificadas y documentadas. La continua acumulación de información sobre plantas que se cultivan actualmente o aquellas del pasado, necesita consolidarse por medio de un buen sistema de registros. Esto puede ser logrado mediante la anotación de información en libros de registros, tarjetas de documentación, el registro en hojas de datos, libros de registros de las actividades hortícolas, etc. En la actualidad las computadoras han abierto nuevas opciones, permitiéndonos organizar mejor los datos y en forma más rápida. Lo anterior también permite acumular y ordenar las observaciones hortícolas en un archivo de computación, dando una posible solución al problema de la pérdida del conocimiento acumulado que frecuentemente ocurre

cuando un horticultor se retira de la institución, como realmente ha sucedido en el pasado.

El registro de datos es la forma más fácil de consolidar y acumular la información relevante para su uso en el futuro. Ese futuro puede ser mañana cuando un botánico quiera conocer cómo una determinada planta fue obtenida, o si esta fue colectada en su medio natural, ya que el/ella necesitan la planta y su información para utilizarla en su investigación. Un horticultor pudiera necesitar saber cómo una determinada especie ha sido propagada en el pasado, si ésta es venenosa y si es potencialmente peligrosa para niños. Además, el conocimiento sobre las plantas es esencial para incrementar el apoyo público que se requiere para su conservación. Sólo a través del conocimiento se mantiene activo el interés por las plantas, lo cual es un requerimiento básico para su conservación.

El mantenimiento de registros de las plantas aporta un "valor adicional" a la colección. No sólo por el hecho de que se cultiven las plantas, sino por la relevante información que una vez adquirida complementa el valor e importancia de la colección. Esto es, la colección de plantas continúa hacia adelante y de ser sólo un mero recurso con fines ornamentales, se convierte en un elemento esencial para utilizarse de diferentes maneras. Es la combinación de plantas y de su relevante información lo que diferencia los jardines botánicos de los parques públicos o de los jardines de exhibición.

El registro de plantas es entonces una de las actividades claves que contribuye a la esencia de un jardín botánico.

1. Sistema de seguimiento de plantas

Es necesario hacer un seguimiento de las plantas desde el momento que estas llegan al jardín y se le hacen sus registros, hasta después de que hayan muerto, hayan sido robadas, regaladas o desechadas. Un sistema de registros de estas plantas es esencial para el manejo de una colección viva de plantas, y es por ello que el curador es capaz de ubicar una planta en el jardín y obtener todo el tipo de información que se tenga sobre esta. Esto es logrado a través de sistemas de acceso o registro, etiquetado, ubicación en mapas y seguimiento de los acontecimientos de las plantas en el jardín.

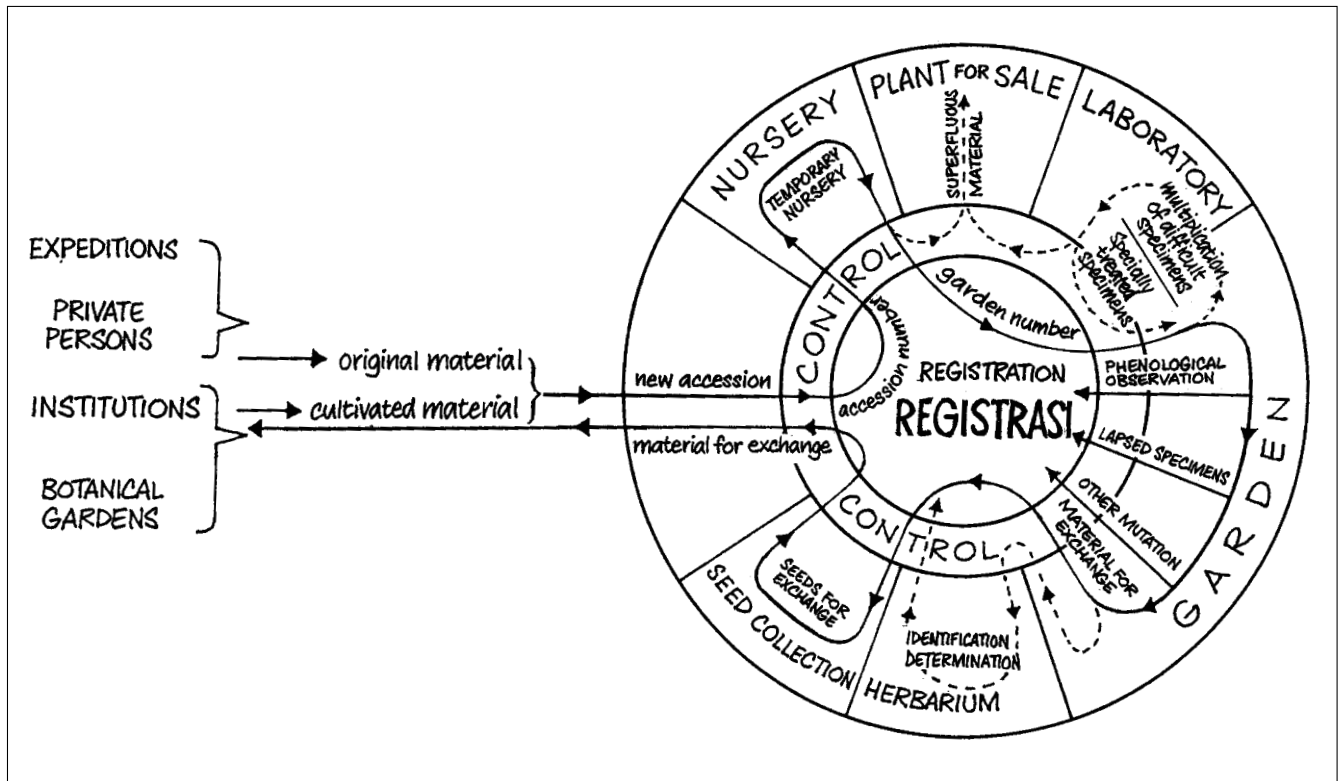


Figura 1 un flujograma para mostrar como a una accesión se le puede dar seguimiento en un jardín botánico y las principales fuentes de información acerca de ésta. Relizado por Kebun Raya Bogor, Indonesia

Procedimientos y prácticas

Para mantener registros consistentes y mantener el vínculo entre los datos y las plantas, el sistema de accesión, etiquetado, mapa, eliminación de accesos y procedimientos consistentes, deben estar vinculados. Algunos jardines tienen procedimientos escritos (de equipo de trabajo o Institucionales) (ver el capítulo de Manejo de las colecciones). Un flujograma (Figura 1) muestra como una accesión debiera ser monitoreada en un jardín botánico y las principales fuentes de información acerca de esta.

Registro o acceso

El registro o acceso es el proceso mediante el cual una planta se convierte en un elemento permanente en las colecciones vivas y específicamente una parte de los registros de plantas (eso es, una accesión).

En el proceso de accesión toda la información vinculada al origen de la planta es registrada. A cada planta debe asignársele un número único de accesión o de inventario (ver abajo). La información de la accesión la constituyen los datos primarios y básicos normalmente disponibles con la semilla o la planta que se incorpora al jardín, estos son:

- Número de acceso o de la accesión (número de referencia);
- Nombre con el que fue recibido;
- La fecha en la que fue obtenido;
- Tipo de propágulo recibido por ejemplo, semilla, esqueje, segmento;

- Fuente (incluyendo el origen y otro tipo de número dado por el colector o por la institución previa que poseía el material);
- Ubicación de la planta en la institución.

Como parte de la documentación de la accesión, un espécimen de herbario debería ser preparado cuando esto sea posible, junto con los datos asociados a él. Este espécimen deberá depositarse en el herbario del jardín o en otro herbario asociado.

Si la accesión no tiene un nombre debe entonces ser identificado tan pronto como sea posible. A nivel práctico un nombre temporal puede ser asignado como



Etiquetas de Saxifraga spp, mostrando el número de accesión y nombre en el Kobenhavns Universitetes Botaniske Have, en Copenhagen, Dinamarca

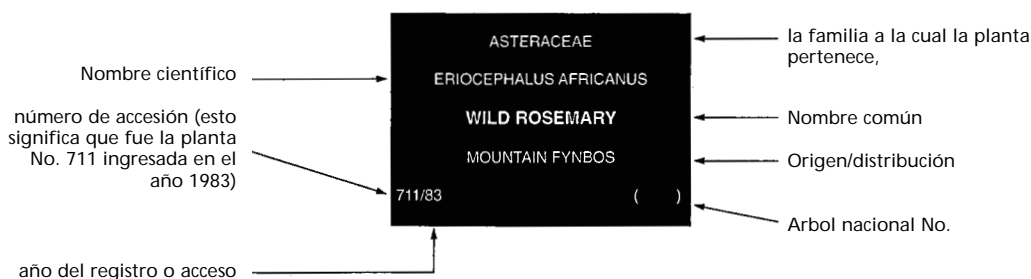
¿Qué debe colocarse en la etiqueta de la planta?

Un jardín botánico es una colección de plantas vivas. Para mantener y aumentar esta colección se necesita un sistema riguroso de registros para todas las plantas.

Cada vez que se colecte una nueva planta en su medio natural, usualmente en la forma de un esqueje, segmento o semilla - se le asigna un número único conocido como número de accesión. Una tarjeta de accesión también se completa con los detalles de su la localidad, la planta y su respectivo hábitat.

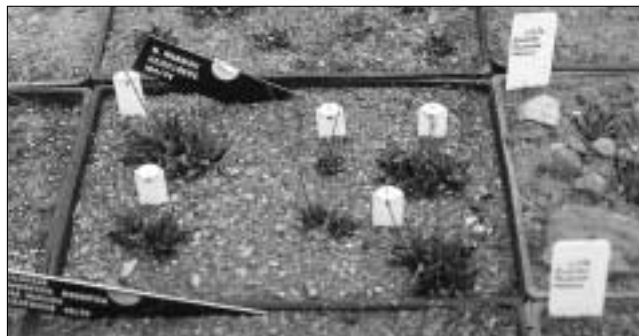
Además se mantiene un registro para cada planta o cualquier tipo de siembra en el jardín. Los inventarios anuales son usados para hacer base de datos computarizadas que pueden proveerle al jardín información de la vida de la planta, su secuencia de floración y los índices de crecimiento de las diferentes especies.

Para información más detallada sobre plantas en particular, por favor escriba a Plant Recording office (Oficina de Registros de Plantas), Private Bag X7, Claremont, 7735.



Por favor no toque ni retire las etiquetas de las plantas

El texto de una etiqueta interpretativa para ilustrar la importancia de las etiquetas de las plantas, Kirstenbosch National Botanical Garden, en Cape Town, Sudáfrica.



Etiquetas de plantas de *Haworthia* sp. mostrando la secuencia de clones individuales de una accesión de procedencia silvestre, Karoo National Botanical Garden, Worcester, Sudáfrica

el de su familia o el de sus afines genéricos. Esto ayudará a distinguir la planta o accesión en el jardín y ayudará a su mejor comunicación (por ejemplo, Cruciferae aff. *Sinapis*) (ver el segmento de Verificación en el capítulo de Manejo de las colecciones).

Etiquetado

Una vez accesado el material, es muy importante mantener el vínculo entre el de registro de la accesión y la planta en el jardín por medio de etiquetas. Cada

planta o grupo de plantas deben siempre tener una etiqueta en la que el número de accesión y su nombre sean claramente visibles. El número de acceso y el nombre son la principal información de la planta.

Sistema de mapeo

La ubicación en el jardín puede ser codificada en mapas dibujados con las coordenadas para especificar la posición de cada planta. Tales mapas que muestran la ubicación de individuos o grupos de plantas son a menudo preparados como parte de la fase del proceso de diseño y en la estructuración de un jardín botánico (ver el capítulo de Diseño paisajista). Los mapas pueden también ser digitales para su respectivo almacenamiento en computadoras. Si la preparación de un mapa no se logra en las etapas iniciales, se debe contar con una lista de los accesos que incluya su código de ubicación correspondiente.

Eliminación de accesos

La eliminación de los accesos en sentido estricto es el proceso actualización de cualquier tipo de datos de las plantas cuando estas sean removidas del jardín y no a la eliminación física de las mismas. La política y el procedimiento para la eliminación de plantas se discute en los capítulos sobre Política de las colecciones y de Manejo de colecciones.

Es muy útil mantener un registro de lo acontecido cuando la planta estuvo una 'vez en la colección y se le retiró, por quién y por qué murió? (a que otros jardines se le envió - ¿podemos obtener más muestras si se necesita?) y si ésta fue propagada, etc. Algunas veces las plantas que se pensaba estaban muertas estaban descuidadas, en estado de latencia, o habían sido etiquetadas erróneamente.

2. Manejo de los registros de plantas

Necesidades de personal y responsabilidades

Algunos miembros del personal (o algunos de sus miembros, o voluntarios) deberían ser responsables del mantenimiento de los registros. Tal responsabilidad implica un entrenamiento apropiado acerca de la naturaleza de los registros y de la forma en que éstos deben ser mantenidos en general. Se requiere que el personal asegure que las ubicaciones de las plantas sean rastreables, de alguien que de seguimiento a las mismas, y que se responsabilice de monitorearlas continuamente para asegurar que estas no se pierdan. Igualmente se contempla que el sistema de registro proporcione una representación exacta de las plantas que se encuentran actualmente en la colección viva.

Inventarios periódicos

El inventario es una verificación de que la planta (y su etiqueta) está todavía presente. Tal sistema de verificación regular o inventario asegurará que el personal busque cada accesión frecuentemente y pueda añadirle información adicional, tal como sus épocas de floración. Esto puede ser logrado mediante el uso de tarjetas de inventario o cualquier otro tipo de registro, proporcionando a las personas encargadas del cuidado diario de las plantas en las zonas abiertas y en aquellas cubiertas, donde se realizan las anotaciones necesarias. Las tarjetas deben ser retornadas a la oficina de registros y utilizarse para actualizar la base de datos. De esta manera el personal del jardín puede ayudar con el inventario a la actualización, sin que sea necesario tener habilidades en computación o en el uso de un equipo especial. El curador debe cerciorarse de la cantidad y calidad de la información obtenida a partir de las colecciones. A todos los registros se les debería colocar la fecha y las iniciales del nombre de la persona que los obtuvo.

La introducción de un sistema de código de barras en los rótulos de las plantas está siendo considerado por algunos jardines botánicos. Tal sistema puede ser usado para ayudar a mantener un inventario rápido y efectivo. Los códigos de barras son leídos mediante el uso de un dispositivo manual y esta información es transmitida

posteriormente o integrada al sistema principal de computación. Tal sistema de registro con código de barras está actualmente en uso en muchos jardines botánicos tales como el Mount Tomah (una institución satélite del Royal Botanic Garden, Sydney, Australia).

Entrenamiento para el manejo de registros

El explicar la importancia del sistema de registro y sus procedimientos para mantenerlos, deben formar la estructura básica en el entrenamiento del personal. Sin importar que tan sofisticado sea el sistema de registro, éste es inefectivo, si el personal no está familiarizado o no confía en él y por lo tanto no pasa la información necesaria en forma regular y precisa. Ningún sistema es mejor que el personal que lo opera.

Todos los miembros del personal del jardín (o voluntarios), pero especialmente aquellos relacionados con el cultivo de plantas vivas, necesitan entender que:

- es de gran importancia que los registros sean exactos o precisos para el manejo apropiado y cuidado de la colección y su uso en las respuestas a las interrogantes tanto de fuentes internas como externas;
- la información se pierde cuando un miembro del personal se retira de la institución y tales datos no quedan registrados;
- los procedimientos para transferir información del jardín (tales como la germinación de semillas de una accesión, el movimiento de plantas de una accesión de un área del jardín a otra, la muerte de la última planta de una accesión determinada, etc) al sistema general de registros;
- el etiquetado del material es crítico en el caso de plantas que están siendo propagadas en el jardín y los errores hechos en esta fase (pérdida o colocación errónea de etiquetas, una plántula en un envase que le corresponde a otra, etc) pueden pasar desapercibidos por muchos años.

Deberían hacerse esfuerzos para permitir un 'entrenamiento entrecruzado' del personal en el área de colección de registros, y la del uso de sistemas computarizados incluyendo el software y el hardware utilizado en este proceso de registros. El entrenamiento participativo ayudará a mejorar el funcionamiento del jardín botánico, así como también a evitar la pérdida de información cuando hay cambios en el personal.

Seguridad de los registros

Aunque los registros son almacenados (bien sea manualmente o en computadoras), hay la necesidad de resguardar los datos contra varios tipos de amenazas. Esto se logra generalmente manteniendo copias de respaldo de los registros en un área segura fuera del centro principal de información. Si los registros en papel se almacenan en una Institución éstos deberían ser resguardados en un área segura protegiéndolos del daño que pudieran sufrir por inundaciones, incendios, huracanes y otro tipo de amenazas naturales. Idealmente se debe disponer de una copia o duplicado de los registros pero esto no es tan fácil cuando se

utiliza un sistema de tarjetas. Duplicar un archivo es muy simple cuando se usa un sistema de computación a partir del cual se pueden hacer copias de respaldo en forma regular y rápida y depositar la información en diferentes tipos de medios físicos pequeños (diskettes, cintas, discos compactos o lectores de disco duro portátiles). Los respaldos de datos deben mantenerse en un sitio aparte de donde se encuentra el sistema original y este plan pudiera ser totalmente cambiado si fuese necesario.

3. Los tipos de información mantenidos en un sistema de registros de plantas vivas

El propósito institucional de cada jardín determinará que tipo de registros son requeridos. Algunos jardines necesitan tener datos detallados de plantas para apoyar investigaciones sofisticadas pero otros sólo necesitan registros básicos para responder a sus preguntas ocasionales. Siempre habrá dos tipos de usuarios, aquellos dentro del jardín tales como científicos y demás empleados y otro grupo más heterogéneo que no pertenece al jardín tales como estudiantes, científicos de otras instituciones, visitantes de escuelas y sociedades hortícolas.

Una vez el sistema de registro, éste es establecido con un número de acceso, el nombre de la planta, la fecha obtenida, el tipo de propágulo, la fuente y ubicación en el jardín, se puede incluir cualquier otro tipo de información, pero debe ser de utilidad.

Números de acceso

El método empleado para organizar la información del registro de las plantas es para dar a cada accesión (por ejemplo, colección o grupos de plantas, que ingresan al jardín) un número de referencia conocido como número de acceso. Este número de accesión es a menudo el único dato de información para una planta en particular que lo vincula con su información y por lo tanto es vital para identificar la planta, su origen e historia en el jardín. El número de acceso puede referirse a una planta, a un grupo de plantas, a una bandeja de plántulas o a una muestra de semillas.

Un registro en jardines botánicos y arboreta es definida como un grupo de plantas que:

1. son del mismo taxón;
2. son derivadas del mismo tipo de propágulo;
3. fueron recibidas de la misma fuente;
4. fueron recibidas al mismo tiempo.

Una accesión puede consistir de una o más plantas. Para tasas colectados en su medio natural, una accesión única debería estar vinculada a una que haya sido colectada en el mismo sitio por el mismo colector en la misma fecha. Colecciones posteriores del mismo taxón, obtenidas en el mismo sitio de colección, deben ser consideradas como una nueva accesión.

ACCESSION REPORT
(For Reporting a New Acquisition)

Scientific Name of Taxon: Lesquerella globosa

Participating Institution: Missouri Botanical Garden

Completed by: Kayri Havens

Date: June 20, 1995

Source (check one only):

☒ Field collected (if yes, complete Field Collection Data Sheet)

☐ In-house propagation (if yes, include parent accession number in chart below)

☐ Received from another institution

Name of institution: _____

Contact: _____

Their accession#: _____

Other; Specify: _____

Please fill in the chart below:

Garden Accession #	Quantity	Propagule Type	Number of Genets	Storage Location	Element Occurrence #	Parent Accession #
951870	500	seed	50	MBG - 20°	1	—
951871	150	seed	15	MBG - 20°	14	—
951872	20	seed	1	MBG - 20°	11	—
951873	1000	seed	75	MBG - 20°	19	—

* If a status survey exists, this is the number assigned to a particular occurrence.

If field collected, please fill out Field Collection Data Sheet and attach maps if available.

Figura 2 Reporte de accesión para *Lesquerella* sp. Missouri Botanic Garden, St Louis, Estados Unidos. Forma de reporte incluida en el manual del Center for Plant Conservation (**Center for Plant Conservation Handbook, 1996**), Center for Plant Conservation, St Louis, Estados Unidos.

Algunos jardines dan a todos los taxos de un grupo de plantas que ingresan (las cuales pueden contener varias especies) el mismo número de acceso (ejemplo, el número de acceso es realmente el número del grupo); este sistema no es recomendado ya que un sólo número se referirá a varias taxas, lo cual puede dificultar el seguimiento y la organización de las plantas en forma efectiva.

Ocasionalmente un número de acceso consiste de una colección mezclada en cuyo caso debería ser reaccionada tan pronto como esto haya sido detectado y entonces a las diferentes taxas contenidas dentro del grupo se les deberá asignar números de acceso diferentes.

El número de acceso o accesión de una planta debe ser UNICO y no debe ser usado de nuevo si las plantas mueren o son desechadas. De igual forma el número de acceso no debe ser cambiado mientras viva de la planta. Es sin embargo permisible y generalmente recomendable asignar un nuevo número de acceso a una planta nueva que ha sido propagada a partir del grupo original o colección. Esto es particularmente cierto para la propagación hecha con semillas. Ellas pueden ser producto de hibridación - un nuevo número de acceso ayudará al seguimiento si la hibridación ha ocurrido. En cualquier caso la semilla es el producto de una recombinación y de esta manera el nuevo número de acceso reflejará las diferentes combinaciones genéticas de la progenie a partir de las de sus padres. A los especímenes de árboles individuales o otras plantas obtenidos a partir de un número de registro (por ejemplo, colección de semillas o esquejes), deben dársele un número de acceso diferente.

Los jardines usan una variedad de sistemas de numeración para las accesiones. El más simple es un número continuo (1, 2, 3, 4, ...), pero este no es ampliamente utilizado porque cuando hay una gran cantidad de registros éste empieza a hacerse inmanejable y comunica muy poca información. Mientras más largo sea el número más fácil es cometer un error en la transcripción. Es más común un sistema que incorpora el año del acceso en los primeros dos dígitos, seguido por un 4- o 5- caracteres seguidos, por ejemplo, 983240 - es el acceso 3240° añadido durante el año 1998. Este sistema es simple de usar pero en jardines antiguos existe el problema de que no hay distinción posible entre 1898 y 1998. En el Royal Botanic Garden, de Edinburgo en Reino Unido, los accesos que han sobrevivido del siglo XIX serán nuevamente registrados si es necesario. Los jardines que recién han iniciado un sistema de registro pudieran tomar esta consideración y comenzar con un sistema de 4 dígitos para el año. Las instituciones que actualmente están utilizando dos dígitos para el año deben considerar el cambiar a 4 dígitos para el año a partir del primero de enero de ese año en particular. Otros jardines utilizan sistemas más complicados, usualmente

incorporan hasta doce caracteres incluyendo las letras y símbolos (guiones y barras) así como números por ejemplo, 107 1992 3240 (número de lote, año, número de serie) o 1992 W 3240 (año, origen del material y número de serial). Donde el número de acceso incluye puntuación el jardín debería decidir si se incluye o no esta puntuación en la versión computarizada por ejemplo, 107-1992 3240 (el cuarto número es el guión). La consistencia en el sistema utilizado por cada jardín es fundamental.

Mientras es de vital importancia incorporar alguna información en el número de accesión (por ejemplo, la fecha del acceso, etc), debería recordarse que el propósito de un número de acceso o accesión es el de ser un identificador único. Su propósito no es comunicar cualquier otra información adicional.

Ejemplo

Las semillas de *Cochlearia officinalis*, colectadas en abril 1998 en Dingle, Condado de Kerry, Irlanda, tienen manifestado el número de acceso 1998/0008 y éste representa la octava accesión de material vegetal añadido a la colección del jardín en 1998. Cuando plantas individuales son obtenidas a partir de estas semillas, éstas tendrán los números:

1998/0008/1
1998/0008/2
1998/0008/3
1998/0008/4, etc.

Cada clon resultante de esta muestra de semilla puede por lo tanto ser rastreada con el mismo número de acceso (ver también Figura 2).

Fuente

Un aspecto esencial de la accesión es anotar la fuente o el donante del registro. Esto debería ser elaborada con información vinculada al origen o procedencia del material. Aunque la información sobre origen de la planta no se requiera para el seguimiento de ésta en el jardín, si dicha información no se obtiene cuando la planta llega al jardín, pudiera ser extremadamente difícil o imposible recuperarla. Mientras más información se disponga sobre el origen e historia de la planta, mayor valor tendrá el registro para investigación. La información obtenida del material o fuente de cultivo es útil para los propósitos de referencia. El material de plantas que no proceden del medio silvestre (o son de origen cultivado) es útil para muchos propósitos. Por ejemplo, esto pudiera darse información general acerca de los métodos de propagación, así como cultivo y establecer procedimientos experimentales para tomar muestras anatómicas, examinar cromosomas o proveer material para análisis farmacéuticos. Sin embargo, el material que haya sido colectado directamente del medio silvestre tendrá el potencial para dar un estimado de la variabilidad del taxón en el medio silvestre y es

Registro de propagación HPCC - propagador:

Número de acceso: _____ EXT _____ Familia _____ Fecha de colecta _____
 Nombre de la Planta (gen) _____ (sp) _____
 (spp/var) _____

MATERIAL RECIBIDO Plantas <input type="checkbox"/> Plantas <input type="checkbox"/> Bulbo o Cormo <input type="checkbox"/> Retoño <input type="checkbox"/> División <input type="checkbox"/> Sección de injerto <input type="checkbox"/> Sección de Acodo <input type="checkbox"/> Sección de raíz <input type="checkbox"/> Plántula <input type="checkbox"/> No especificado Material de Propagación <input type="checkbox"/> Semillas <input type="checkbox"/> Esquejes <input type="checkbox"/> Sección de raíz <input type="checkbox"/> Vástago <input type="checkbox"/> Yema <input type="checkbox"/> Esporas <input type="checkbox"/> Cultivo de tejidos <input type="checkbox"/> Acodo	PREPARACION DE LAS SEMILLAS Limpieza <input type="checkbox"/> Macerado en seco <input type="checkbox"/> Macerado en húmedo <input type="checkbox"/> Fungicida <input type="checkbox"/> Otra _____ Almacenamiento <input type="checkbox"/> En seco <input type="checkbox"/> Almacenado <input type="checkbox"/> Tiempo <input type="checkbox"/> Condiciones	SEMILLAS Y TECNICAS DE ESQUEJE <input type="checkbox"/> Remojo con agua caliente <input type="checkbox"/> Remojo en agua fría <input type="checkbox"/> Escarificación <input type="checkbox"/> Químicos <input type="checkbox"/> Hormonas <input type="checkbox"/> Fungicidas <input type="checkbox"/> Inoculación <input type="checkbox"/> Otros _____ <input type="checkbox"/> _____
RECIPIENTE Y NUMERO DE SEMILLAS Fecha de inicio _____ <input type="checkbox"/> Bandejas <input type="checkbox"/> Recipiente de plantación <input type="checkbox"/> Recipientes (tamaño) _____ <input type="checkbox"/> Recipientes de 6 _____ <input type="checkbox"/> Otros _____	INFORMACION SOBRE EL AREA DEL INVERNADERO <input type="checkbox"/> Invernadero <input type="checkbox"/> Casa de sombra <input type="checkbox"/> Sombra cubierta <input type="checkbox"/> Area abierta <input type="checkbox"/> Otro _____	TIPO DE PLANTACION <input type="checkbox"/> Xeropaisaje <input type="checkbox"/> Cesta colgante <input type="checkbox"/> Control de erosión <input type="checkbox"/> Area en bordes <input type="checkbox"/> Cobertura <input type="checkbox"/> Espécimen <input type="checkbox"/> Para cerca vegetales <input type="checkbox"/> Medicinal <input type="checkbox"/> Costal <input type="checkbox"/> Otro _____

MEDIO DE GERMINACION

Medio _____
 Germinación (# germinado en # de días) _____

RECOMENDACIONES PARA LA PROPAGACION

Velocidad de Crecimiento _____
 Recomendaciones de Riego _____
 Recomendaciones de sustrato _____
 Comentarios Hortícolas _____
 Recomendaciones de Iluminación _____
 Otros _____

NOTAS DE LA PLANTA REENVASADA (5ta)

Fecha _____
 Tamaño de los envases _____
 Sustrato _____
 Notas _____

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Fecha de descubrimiento/problema _____
 Tratamiento/Resultados _____

Use páginas individuales para cada técnica diferente de propagación.

Gracias! Por favor enviar las formas luego de completarias a NTBG-HPCC, P.O. Box 340, Lawai, Kauai, Hawaii, 96765

Figura 3 ejemplos de registros de propagación del National Tropical Botanical Garden, Hawaii, Estados Unidos.

importante para los propósitos de conservación. En general, los jardines botánicos deberían enfatizar en mantener una colección de plantas que tengan una información bien documentada con fuentes de origen ya que esto las hará más importantes para la investigación, conservación y propósitos educativos, que un material con origen o de cultivo incierto. Una excepción es por supuesto cuando un jardín botánico mantiene una colección especial de cultivares o cuando no queda ningún material de origen silvestre, en el caso de algunas taxas muy raras o amenazadas.

Estos datos almacenados acerca del origen del material deberían incluir:

- a partir de quién se ha obtenido el material (nombre del colector, número y dirección de la fuente de cultivo);
- fuente silvestre o no, y si se trata de ésta, de donde proviene (localidad, hábitat y detalles de la colección - Figura 2).

Los detalles de la fuente del material no necesariamente tienen que ser añadidos a los registros de la planta, siempre y cuando estos puedan ser perfectamente vinculados a las libretas de colecta o a las planillas de registros (las cuales son almacenadas de manera efectiva y segura). Esto es esencial para registrar/almacenar información sobre el acceso, que no pueda ser colectada posteriormente.

Cultivo y propagación

Es con frecuencia extremadamente valioso registrar los métodos de propagación usados y los resultados obtenidos para cada accesión de las plantas que tengan un interés temático o de conservación, así también las condiciones bajo las cuales han sido cultivadas en el jardín (Figura 3 ejemplo del registro de propagación del National Tropical Botanical Garden, Hawaii, Estados Unidos y las tarjetas de rociado en el capítulo sobre Horticultura).

Las tarjetas de rociado deben almacenarse en un sitio seguro para fácil referencia pero no necesitan ser incluidas en cada accesión, como fue discutido en el capítulo de Horticultura.

Desarrollo

La información acerca del desarrollo en términos de crecimiento, floración o fructificación (resultantes de las observaciones regulares de las plantas en cultivo) puede ser documentada (ver ejemplo en las tarjetas de registros). Es también importante registrar la información referente a las plagas y enfermedades durante el cultivo y la respuesta de los factores ambientales adversos tales como temperatura extrema y viento.

Uso del material

La información referente a si el registro ha sido utilizado para proyectos de investigación, análisis farmacéuticos, tipificación de ADN, cruzamiento de plantas o distribuido a otros jardines, puede ser almacenada. *Al respecto es extremadamente importante el anotar y registrar si el material vegetal está sujeto de Acuerdos de Transferencia de Material.*

Otras colecciones

Otras colecciones mantenidas en el jardín botánico pueden también necesitar ser accesadas e incluidas en el sistema de registro. Los especímenes de plantas (y sus fotografías, si es apropiado), deberían ser preservadas en cada registro que ha sido usado para propósitos de investigación, para que puedan ser utilizados para verificar la identificación en una fecha posterior si es necesario. Estos son conocidos como especímenes certificados y son usualmente preservados como láminas de herbario o como colecciones en solución y también pueden incluir frutos, corteza, y bulbos.

Tales colecciones pueden ya sea, estar vinculadas directamente con el sistema de registro de la colección viva o mantenidas como un sistema separado. Si se mantiene una colección de semillas (por ejemplo, en un banco de semillas) habrá ventajas obvias en vincular estas semillas directamente con la base de datos de la colección viva. Sin embargo, los registros de colecciones de libros (en la biblioteca), muestras de madera y cualquier otro tipo de pieza, pudieran ser convenientemente almacenadas en sistemas separados.

Uso de la ITF

El Formato Internacional de Transferencia para el Registro de Plantas en Jardines Botánicos (ITF) contiene una conveniente guía para las fuentes de información (una serie de campos o categorías de información para la base de datos) que debiera ser almacenada (Recuadro 1). La base y propósito del ITF es pasar la información a otras instituciones por medio de transferencia electrónica de datos acerca de las accesiones individuales tales como dónde y por quién la planta fue colectada. Estos campos son basados en los registros. Esta información puede ser elaborada de otras fuentes las cuales incluyen información taxonómica (familia de la planta, sinónimos; la distribución geográfica del taxón en su medio silvestre, Categoría de Conservación de la UICN (Categoría de conservación en el Libro Rojo de Plantas), uso económico de la planta, información bibliográfica o detalles acerca del lugar de origen (país, provincia, región, latitud y longitud). Esta última información se aplica a las especies y también a todos los registros de esa especie. Los datos de otras fuentes pueden siempre ser añadidos posteriormente.

Recuadro 1- ¿Qué es el Formato Internacional de Transferencia (ITF)

El Formato Internacional de Transferencia para los registros de Jardines Botánicos (ITF) (versión 01.00) es un criterio acordado y preparado por BGCI (entonces llamado IUCN Botanic Gardens Conservation Secretariat) y publicado por el Hunt Institute for Botanical Documentation (Instituto Hunt para la Documentación Botánica) de la Universidad Carnegie Mellon, Pittsburgh, Estados Unidos, en 1987.

El objetivo del ITF es permitir la transferencia electrónica de datos de las colecciones de plantas vivas entre instituciones. La versión 01.00 consiste de 33 campos de datos acordados (categorías de información) sobre el nombre, origen, y estatus del registro individual de las plantas vivas en las colecciones de los jardines botánicos. Cada campo tiene una longitud determinada y tiene una serie de definiciones que gobiernan el uso de cada campo, las cuales son expresadas en el manual publicado. El ITF está disponible en Inglés, Francés, Ruso y Chino. La compatibilidad con el ITF (incluyendo los programas escritos para exportar los registros de los jardines botánicos en un archivos ITF) ha sido incluida ahora en los sistemas de manejo de datos en la mayoría de colecciones vivas de jardines botánicos a nivel mundial.

La versión 01.00 se mantiene sin cambios y sin actualizarse desde 1987, principalmente para proporcionar un periodo de estabilidad durante el cual los jardines botánicos pueden empezar a obtener y a conocer el uso del ITF. Las transferencias de registros principales y regulares están actualmente ocurriendo entre jardines botánicos y el monitoreo de las bases de datos a nivel internacional es realizado por la institución Botanic Gardens Conservation International (BGCI).

Una nueva versión (2.0) del Formato Internacional de Transferencia para los registros de plantas en jardines botánicos (ITF) ha sido también producida. La versión 2.0 ITF ha sido preparada para mejorar la anterior y no para reemplazarla.

La nueva versión difiere de la versión 01.00 en lo siguiente:

- incluye un rango más amplio de nuevos campos que no son parte de el ITF (versión 01.00);
- permite el intercambio de campos de longitud variable;
- el remitente puede decidir cuales campos desea transferir;
- los campos con datos extraviados pueden ser omitidos en la transferencia;
- campos adicionales o estándares no cubiertos por el ITF pueden sin embargo ser transferidos utilizando una 'Nueva Opción de Campo'.

Las categorías de información (campos) incluidos en el ITF (versión 01.00), puede ser útil en el diseño de una base de datos para registros de plantas. Este incluye la amplitud de los campos recomendados para un número de registro (por ejemplo, 12 = el número recomendado de caracteres para un número de acceso o accesión).

Identificador de la accesión	número de la accesión (ver texto)	12
Condición de la accesión	por ejemplo, presente, muerto o transferido	1
Tipo de material de la accesión	por ejemplo, semilla, esqueje (tipo de propágulo)	1
Familia		22
Nombre del género		22
Epíteto específico		40
Rango infraespecífico		7
Epíteto infraespecífico		40
Nombres Vernáculos		texto
Epíteto del Cultivar		40
Condición de Identificación	por ejemplo, aff. o cf. (identificación incierta)	9
Nivel de Verificación	ver texto en el capítulo de Manejo de colecciones	1
Nombre del Verificador		20
Fecha de la Verificación		8
Tipo de Procedencia	por ejemplo, silvestre o fuente cultivada	1
Donador	por ejemplo, persona, institución o empresa	20
País de Origen (texto completo)		40
Subdivisión Primaria del País de Origen		100
Localidad		texto
Nombre del Colector principal		20
Identificador del Colector		12
Fecha de Colecta		8

El ITF fue diseñado por botánicos y horticultores quienes han aprendido por experiencia que la información de la accesión es necesaria cuando se practica investigación de plantas así como también facilitar el intercambio electrónico de información de plantas entre jardines botánicos, este sistema ha sido usado por muchos jardines en los diseños de las bases de datos de sus colecciones. El principal propósito del ITF es estandarizar campos para el intercambio de información básica referente a los accesos, no en lo que respecta de su ubicación, tiempo de floración y bienestar del espécimen en el jardín. La última versión (2.00) incluye algunos nuevos campos tales como los requerimientos de cultivo y propagación para apoyar al receptor.

4. Métodos de almacenamiento de los registros

Hay tres métodos alternativos/complementarios para mantener los datos de la accesión:

- libro de registro/libreta;
- tarjetas o páginas mantenidas en una carpeta con hojas sueltas;
- base de datos computarizada.

Figura 4 Tarjeta de registro diseñada para almacenar información de las colecciones vivas. La tarjeta se puede utilizar en caso de no tener sistema de computación y para coleccionar información de las plantas en cultivo

La información esencial de la accesión: número de acceso, nombre, fecha de ingreso de la accesión, tipo de propágulo, fuente y localización pueden ser registradas en un libro principal/libreta. Sin embargo, el espacio para añadir más información acerca de un registro es usualmente muy limitado y si hay muchas tasas existentes en el jardín, obtener información en forma manual tomará mucho tiempo y ordenar esta información se hará muy difícil. Es por ello que se recomienda que el almacenamiento en libros principales sólo sea la de información inicial conocida acerca del registro cuando este se obtenga. Las observaciones posteriores de un registro, tales como su historia de transferencia, enfermedades y problemas de plagas, pueden ser registradas en una tarjeta. Una alternativa es anotar cada accesión en una tarjeta que cuál puede ser indexada y archivada con el nombre de la planta y el número de acceso o utilizar planillas de papel que puedan ser almacenadas con carpetas de argollas o en archiveros (Figura 4).

El diseño de un sistema de tarjeta dependerá del uso que tendrá:

- para acceder nuevo material (en ausencia de un sistema computarizado);
- para coleccionar datos de las colecciones existentes de plantas/rótulos/libros, etc, para alimentar un sistema computarizado existente o futurista;
- para coleccionar información en forma departamental, y actualizar una base de datos central;
- para incluir información de referencia taxonómica para el etiquetado, etc.

Accession number 1998/0008		Genus COCHLEARIA		Species OFFICINALIS	Dead
Accession date 7 June 1998	Propagule type SEED	Rank S	Name of subsp. etc. SCOTICA	Cultivar	Location NPR2
Origin/Collectors data Sea cliff 1.5 km. south west of Dingle Town, Co. Kerry, IRELAND Seed collected from 4 specimens only, mixed. PETER WYSE JACKSON					
Updated on (date)	by	because			
20 JUNE 1998	PWT	Seed sample down in soil/sand mixture.			
4.8.98	EL	7 seedlings transferred to waterplant rockery.			
1 JULY 1999	PWT	Seed sample collected for storage from plant 1998/0008/2			
7.12.99	EL	All 7 original plants thriving. Fed with NPK fertilizer.			

En un jardín pequeño (menos de 1.000 accesiones de plantas vivas) estos pueden ser mantenidos usando planillas de papel o tarjetas. Una vez la colección crezca, el mantener registros y usarlos para su manejo y para dar respuestas a las solicitudes, el uso de estas tarjetas se hace tedioso y difícil. Este método siempre será la forma más económica y conveniente para compilar y consultar los datos- y siempre puede ser usado como una fuente de información para un banco de datos computarizado.

Computarización

La computarización provee muchas ventajas en la manipulación de datos para todos los propósitos. En una computadora los datos pueden ser almacenados en tres formas principales:

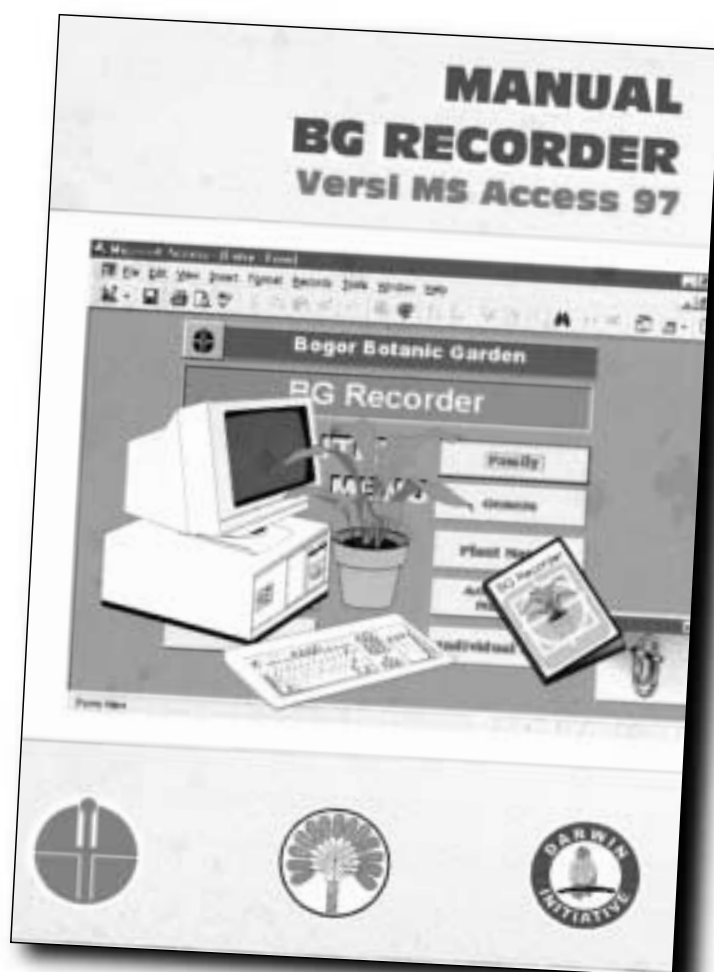
- como documentos en un procesador de palabras;
- como hojas de trabajo; o
- como base de datos relacional.

Si la información de los registros de plantas es mantenida como base de datos relacional donde los campos específicos o archivos de datos pudieran ser vinculados unos con otros, el ordenamiento de la información mantenida en el sistema en una variedad infinita de formas empieza a ser posible (la base de datos BG Recorder tiene 7 archivos interconectados los cuales pueden ser vistos en la Figura 5). El almacenar los datos en documentos de un procesador de palabras o en hojas de trabajo, en cierta forma limita la capacidad potencial de ordenamiento que poseen los sistemas de computación.

La computarización tiene un costo, particularmente cuando se hace la transición de las tarjetas o de los registros en papel a un sistema computarizado. Esta incluye no solamente el costo del equipo y del software (generalmente con un costo relativamente modesto en estos días), sino también la continua inversión para la capacitar al personal, el costo de introducir los datos en la computadora por primera vez y su correspondiente verificación una vez que se han almacenado. A pesar de todo, las ventajas generalmente sobrepasan a las desventajas con un margen considerable. No es necesario el uso de programa de Windows o tener un CD Rom, ya que hay otras opciones (algunas de las cuales pueden ser económicas o más apropiados para el uso en un jardín en particular). El principal objeto de una base de datos computarizada es coleccionar e introducir los datos primordiales en categorías estandarizadas (campos) como se haría con las tarjetas de registro.

Una vez que el sistema se ha computarizado, la información puede ser usada no solamente para las actividades de cuidado de la colección sino también para proveer un acceso rápido a todos los registros, para volver a ordenar los datos y/o automáticamente producir reportes o rótulos. Un jardín botánico puede

Figura 5 Modalidades de pantalla para un sistema de incorporación de datos BG-Recorder (Kebun Raya, Indonesia)



Ejemplo del BG Recorder producido por Kebun Raya, Bogor, Indonesia

Pasos para seleccionar un sistema computarizado

Antes de decidir el computarizar su sistema de registro es recomendable considerar las siguientes preguntas:

1. ¿Qué costo tiene el sistema actual de registro (costo de personal y presupuesto)?
2. ¿Qué tipos de fondos tiene disponible para comprar Hardware y Software?
3. ¿Qué tipo de experiencia en computación tiene el personal de la institución?
4. ¿Qué tipo de recursos humanos son disponibles para incorporar registros en la base de datos?
5. ¿Cuántas personas son necesarias para incorporar los datos?
6. ¿Qué tipo de recursos humanos son disponibles para garantizar el mantenimiento del sistema?
7. ¿Qué tipo de entrenamiento será necesario para capacitar al personal en el uso del sistema?

Sería de utilidad el escribir y acordar un plan institucional para el desarrollo de la base de datos señalando las etapas que se necesitan para implementar el desarrollo de un sistema computarizado de registros.

producir catálogos de plantas en cultivo, listas de plantas de un grupo taxonómico o listas de cada área del jardín. Este proceso puede también proveer una modalidad para vincularlo con otros sistemas computarizados para hacer mapas, y como una herramienta educacional y de interpretación, incluyendo una terminal de acceso público a la base de datos.

Hardware

La disponibilidad de computadoras personales (PCs) de bajo costo ha hecho posible el desarrollo de sistemas de registro computarizados para las plantas, accesibles prácticamente a todos los jardines botánicos. Aun la base de datos computarizada más simple será un avance muy significativo comparado con los sistemas basados en tarjetas de registro o en libros principales de registro y permitirá el ordenamiento y manejo de la información en el sistema de manera mas fácil.

Software

Muchos jardines han comprado paquetes de software para base de datos y los han adaptado a su propia conveniencia. El BGCI ha producido dos versiones de software para el manejo de registro de plantas (BG-RECORDER- el cual puede ser ejecutado en MS DOS y el BG-RECORDER 2, el cual se ejecuta en Windows). Estos paquetes computarizados están disponibles para los miembros del BGCI en varios idiomas.

Otros paquetes de software han sido específicamente diseñados para jardines botánicos y son comercialmente disponibles en varios idiomas (por ejemplo, BG-Base el cual es un paquete comercial sofisticado diseñado por Kerry Walter, del Royal Botanic Garden, Edinburgh, Reino Unido , y Mike O'neal, del Holden Arboretum, Ohio, Estados Unidos).

Los sistemas provistos en forma comercial, generalmente vienen acompañados con un apoyo técnico inicial y la capacitación para el personal, asistencia en la instalación, disponibilidad de actualizarlos y su compatibilidad con otras instituciones que usan el mismo sistema. Algunos tienen un costo inicial alto cuando se adquieren.

Los sistemas para hacer mapas computarizados en jardines botánicos se está convirtiendo en algo más factible y disponible si se compara con etapas anteriores, se espera que sea una componente estándar para muchos sistemas de base de datos computarizados en el futuro.

Seleccionando el tipo de computadoras a comprar

Compre la mejor que usted pueda comprar. Seleccione una computadora para la que pueda obtener apoyo local técnico y mantenimiento. Usted pudiera comprar una computadora "de oportunidad" en otro país pero luego tendrá dificultades si usted necesita los repuestos o si la computadora tiene que ser reparada.

Para ejecutar una base de datos con registros de plantas en forma eficiente, usted necesita tener una computadora personal (PC) con suficiente capacidad para poder ejecutar y actualizar programas en ambiente windows. Si usted ya cuenta con una computadora y desea actualizarla, no trate de ahorrar dinero utilizando el equipo viejo con una nueva computadora, por ejemplo, el monitor. Esto puede no operar de forma satisfactoria. La tecnología de computadoras y las especificaciones máximas cambian casi diariamente. Simplemente verifique en diferentes tiendas las que tengan disponibles y encuentre la mejor que usted pueda adquirir. Mientras más memoria RAM y Megahertz tenga su computadora más rápido y mejor operará,. Asegúrese de que la computadora incluya un drive para CD-Rom. Una tarjeta para comunicaciones pudiera ser incluida de tal manera que usted pueda enviar y recibir comunicaciones de e-mail y faxes en su computadora vía una línea telefónica conectada y por su puesto tener acceso al internet.

Sugerencias para operar un sistema eficiente computarizado

- tener un contrato de mantenimiento con una compañía comercial de computadoras de tal manera que usted pueda obtener reparaciones de manera fácil y rápida;
- mantener su computador en un ambiente libre de polvo y alejado de condiciones extremas de calor, frío y humedad;

- hacer copias regulares de los datos que usted tiene en su sistema (respaldos). Haga esto regularmente, mas o menos una vez a la semana y guárdelos en un lugar seguro lejos del área donde tiene el computador, no en el mismo edificio. Los respaldos pueden ser hechos en diskette pero estos son muy lentos. Un drive externo portátil para cintas ofrece una eficiente alternativa y es relativamente bajo en costo;
- diseñe un sistema de seguridad y un procedimiento para el sistema indicando quien puede usarlo y cuando;
- establezca normas muy estrictas de como los diskettes externos o las cintas pueden ser leídas en su computador para evitar daños por virus, que de manera inadvertida pueden ser incorporados en el sistema. Compre un sistema software para verificación de virus, actualícelo regularmente y asegúrese de que cada diskette ha sido verificado antes de su uso. Es posible que su sistema se infecte con virus recibidos vía e-mail o con algo que usted haya copiado a través de internet.

El software requerido para el sistema de computación

Trate de obtener algún software en el momento de que usted compre la computadora y haga que se lo instalen en el momento en que la computadora es instalada. Usted puede necesitar todos o la mayoría de los siguientes componentes:

- un software de procesador de palabras;
- un paquete para base de datos;
- un software para verificación de virus;
- un paquete para publicaciones; y
- un software para elaborar mapas.

Cuando usted compre una nueva computadora, podrá obtener algún tipo de software previamente instalado como aquellos paquetes integrados (por ejemplo, Microsoft Office). Estos programas usualmente contienen:

- procesadores de palabras;
- hojas de cálculo (por ejemplo, contabilidad);
- una agenda (para elaborar diarios y direcciones);
- paquetes para presentaciones (para preparar una presentación de diapositivas, gráficos, ilustraciones, etc);
- algunas incluyen software para base de datos, un sistema de acceso a internet y paquetes de manejo de software para e-mail.

Estableciendo una red institucional de computación

El establecer una red o un sistema vinculado de computadores personales en su institución tiene muchas ventajas y debería ser considerado. El apoyo exterior de expertos para establecer la red es fuertemente recomendado. Contacte al menos tres de los proveedores locales y examine sus referencias.

Algunas de las ventajas para un red de computadores son:

- varios usuarios pueden tener acceso a las bases de datos al mismo tiempo (El acceso sólo a lectura puede darse a algunos usuarios);

- los mensajes electrónicos pueden ser enviados a través de la institución;
- la duplicación de información y de equipo es reducido;
- los respaldos (back up) requieren solo ser ejecutados en un único punto.

Las principales desventajas y dificultades son:

- una red puede ser compleja para establecerla y mantenerla;
- el costo extra del cableado y de las estaciones de trabajo (para áreas muy distantes se requieren cables de fibra óptica para tener una buena actuación del sistema);
- se requiere de un software especial para redes el cual necesita ser instalado;
- un "servidor" pudiera ser requerido (una máquina o computadora principal para mantener la totalidad de información compartida, por ejemplo, base de datos) aunque es posible el estructurar una red mediante los drives de almacenamiento individuales (los discos duros-drive C) de las computadoras personales que están interconectadas.

Capacitación del personal

¿Cómo usted y su personal obtienen la capacitación en computadoras? La capacitación es generalmente disponible mediante un amplio rango de instituciones educativas y comerciales estas son:

- universidades, Instituciones tecnológicas y organizaciones para educación de adultos, cursos de capacitación nacional y regional para jardines botánicos;
 - cursos de capacitación comercial (a menudo ofrecidos por compañías de computación);
 - oportunidades en otros jardines botánicos;
 - de manera informal (aprendiendo en de las oficinas de registro de plantas en otros jardines, amistades, mediante modalidades existentes en computadoras locales, por si mismo con de manuales o programas tutoriales existentes en algunos de los elementos del software);
 - algunos paquetes de software ofrecen apoyo pero requieren de un nivel técnico mínimo de conocimiento para operarlos;
 - materiales de entrenamiento y recomendaciones para algunas aplicaciones para el computador y el software están disponibles en el internet;
- * redes formales que actualmente existen (ver capítulo sobre Redes).

Compilado por Etelka Leadlay, BGCI con contribuciones de James Cullen, Stanley Smith Horticultural Trust, Cory Lodge, PO Box 365, Cambridge CB2 1HR, Reino Unido, David Hunt, The Manse Chapel Lane, Milborne Port, Sherborne DT9 5DJ, Reino Unido, Bert van den Wollenberg, BGCI Regional Office, Utrecht University Botanic Garden, PO Box 80162 3508 TD Utrecht, Holanda, Diane Wyse Jackson, BGCI y Peter Wyse Jackson, BGCI.

8. Interpretación

1. ¿Qué dice usted después de haber dicho ‘Hola’?

Interpretación es simplemente una forma de comunicarse con los visitantes de su jardín. Hay muchas cosas que usted necesite comunicar, las cuales pudieran estar bien relacionadas con el propósito institucional del jardín. Cual sea que estas fuesen, es importante que usted sepa cuales son esas antes que comience un proyecto: el qué hará usted y cómo lo hará dependerá en gran forma de cómo lo esta haciendo. Esta sección contempla los principales aspectos de comunicación. Las próximas dos secciones muestran como la interpretación difiere de otro tipo de comunicación y explica que hace de la interpretación una herramienta efectiva. La última sección aporta algunos lineamientos de diferentes medios de comunicación que pudiera usar para mejorar la interpretación en su jardín.

¿Quién viene a su jardín y qué quieren ellos?

Antes de continuar piense un poco sobre los diferentes tipos de personas que usan su jardín. Por ejemplo, usted pudiera tener grupos de escolares menores de diez años; estudiantes universitarios con especialización; y familias quienes visitan el jardín durante los días feriados. Cada uno de estos grupos tiene diferentes necesidades y expectativas y usted no esperará satisfacerlas todas en cada una de sus actividades. Algunos usuarios de jardines (estudiantes universitarios con cierta especialización) necesitan tener acceso a más información de la que usted pueda proveer y probablemente serán capaces de utilizar el jardín sin mucha de su información. Pero las familias quienes visitan al jardín durante los días festivos probablemente querrán un día de disfrute en un lugar hermoso y pudieran conocer muy poco acerca de la botánica, y aun mas, lo que hace realmente un jardín botánico. Cualquier actividad que usted ofrezca debe ser fácil de entender y presentarse en una forma que haga al visitante ser parte de ese día de disfrute.

¿Pregúntele a sus visitantes?

La mejor forma para averiguar que quieren los usuarios es simplemente preguntarle a ellos. Usted puede hacer esto a través de ‘Grupos de Enfoque’: invite una pequeña cantidad de personas, por decir unas 10, a una reunión y tenga una discusión informal con ellos acerca de lo que ellos buscan en el jardín, lo que ya sepan acerca de la institución y así sucesivamente. Usted puede mantener este Grupo de Enfoque que son

representativos de una categoría particular de usuarios; tal vez un grupo de maestros, de niños menores de 10 años, de maestros que enseñan estudiantes universitarios, y uno de familias. Esto le permitirá la oportunidad de concentrarse en sus necesidades particulares.

El North Carolina Arboretum, en Chapel Hill, Estados Unidos, utilizó una alternativa diferente. Ellos convocaron Grupos de Enfoque como parte de un sistema elaborado para planificar su trabajo educativo, pero cada grupo incluyó una amplia variedad de miembros. Ellos encontraron que los grupos los ayudaron a desarrollar los proyectos que pudieran asegurarles cumplir con las necesidades de los usuarios, y les permitiese, fácilmente, obtener dinero para apoyar sus proyectos.

Usted probablemente encontrará que muchos usuarios, como los estudiantes universitarios, estarán satisfechos con la información técnica o científica que es presentada en una forma medianamente ‘pura’. Los grupos escolares podrán seguir una serie de contenidos de estudio y sus maestros serán capaces de decirles lo que ellos necesitan aprender cuando hagan la visita al jardín. Los escolares también pueden decirle a usted cuales son sus puntos de interés!

El gran reto esta aun en hacer que sus visitantes diarios se interesen en el jardín y en sus plantas. Este capítulo se concentrará en estos aspectos, aunque mucho de los principios aquí enunciados, son relevantes también para el trabajo con grupos escolares.

¿Piensan ellos que las plantas son fascinantes e increíbles?

El principal objetivo de interpretación en un jardín botánico es hacer que la gente se motive por las plantas y que se de cuenta que tan importantes son.

La actividad, “el pastel entero mundial”, desarrollado por Christian Aid y usado por el Leicester Botanic Garden, en el Reino Unido, interpreta para los escolares en una forma viva e interesante como los productos que nosotros usamos para cocinar están intrínsecamente relacionados con las vidas de otras personas en diferentes partes del mundo. En un Museo Etnobotánico en el Jardín Botánico de Córdoba, España, sus exhibiciones interactivas permiten a los visitantes descubrir la historia de las plantas y como esta disciplina ha sido influenciada por la gente tanto en el Nuevo y el Viejo Mundo.

A través de la interpretación los jardines botánicos pueden también comunicar la urgente necesidad de usar las plantas en forma sostenible. La importancia de este mensaje es enfatizado en las principales estrategias de conservación internacional, incluyendo la del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Fauna y la Flora Silvestres (CITES), la Agenda 21 y La



Mapa de bienvenida en el Mount Tomah Botanic Garden, el jardín de clima fresco del Royal Botanic Garden, en Sidney, Australia

Estrategia de los Jardines Botánicos para la Conservación (ver capítulo de Políticas de colecciones).

Usted y el resto del personal del jardín probablemente tienen pasión por las plantas y si pueden compartir parte de ese entusiasmo, la institución seguirá adelante, convenciendo a sus visitantes que el jardín que sus colecciones son importantes para ellos. Hay varias formas de planificar la comunicación que le ayudará a cumplir con esto, la cual se describirá en la sección de temas. Pero antes de que usted llegue allí piense acerca de otras cosas que usted pudiera necesitar que se comuniquen. ¿Pueden los visitantes orientarse alrededor del jardín fácilmente?

¿Saben los visitantes dónde se encuentran?

Usted conoce la organización de su jardín muy bien, pero los visitantes no. Todos los usuarios del jardín necesitan conocer lo que el jardín tiene que ofrecer cuando estos llegan y dónde pueden obtener las cosas que les interesan. La mayoría de los jardines entregan un mapa en la entrada e incluyen sitios de referencia para ayudar a la persona a orientarse, una vez que estos están dentro del jardín. Estos puntos de referencia deben siempre incluir señales dirigidas a los

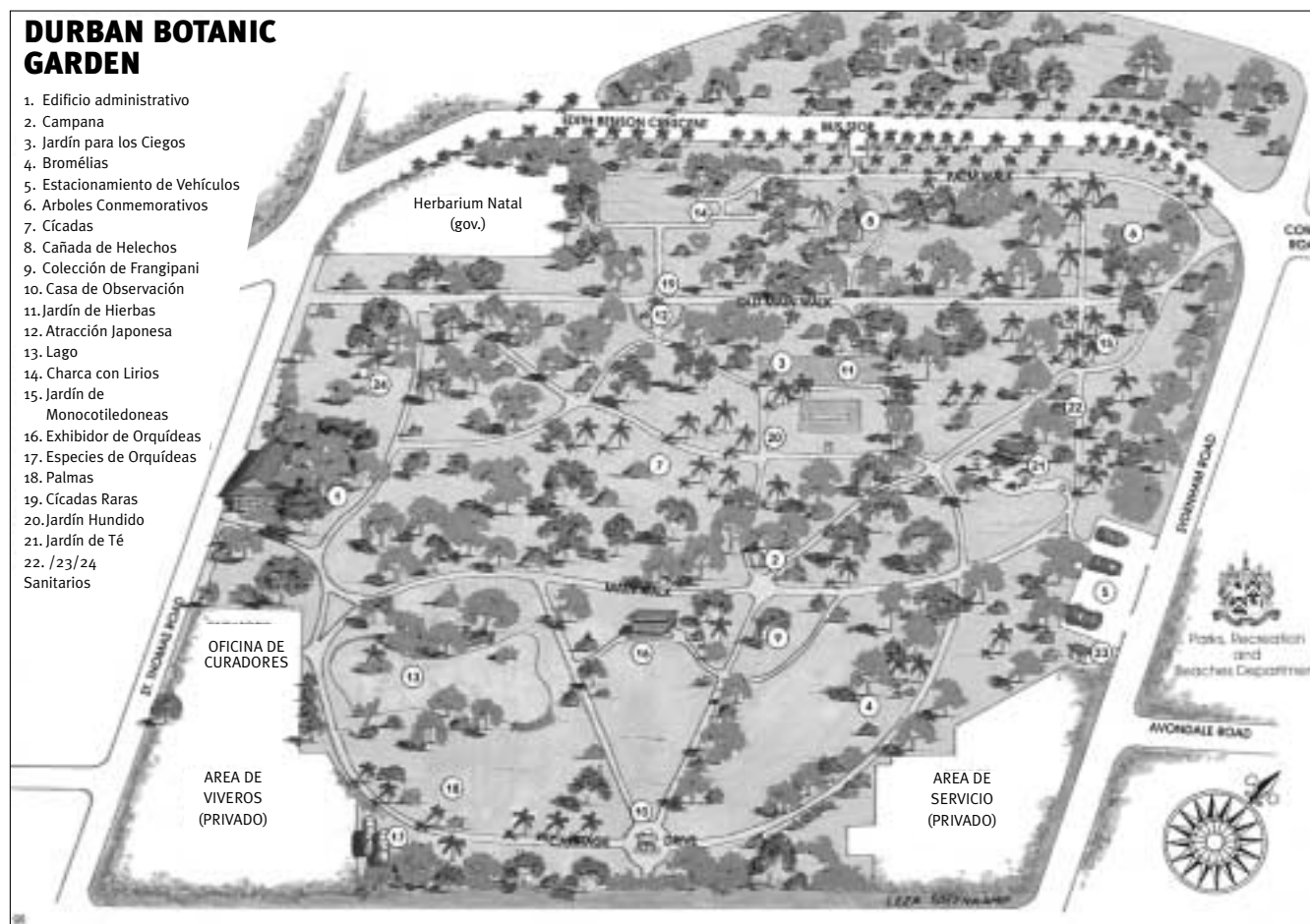


Figura 1 Un mapa de orientación del Durban Botanic Garden en Sur Africa. Este ayuda a incluir los dibujos de los edificios que la gente puede identificar, en vez de mostrarlo todo en un solo plano

puntos principales de salida, a los sanitarios, a la cafeterías, si se cuenta con una de estas instalaciones. Recuerde que los términos científicos que usted usa todos los días con respecto a las plantas no significarán nada para los usuarios del jardín. Así que si el jardín incluye una colección importante de bromélias, muestre a estas en el mapa pero dele a los usuarios alguna idea de lo que son estas plantas. Algo parecido a:

‘Las bromélias, a menudo, crecen sobre ramas de árboles y muchas tienen su propios sistemas de almacenamiento de agua. Tenemos una de las colecciones más grandes de estas excepcionales plantas.’

Si el jardín es muy grande piense en incluir caminos de diferente longitud que la gente pueda seguir, tal vez obedeciendo señales de diferente color. Dele a la gente información de que tan largo es el sendero así como que tan lejos esta (Figura 1).

Si usted organiza algunas veces eventos especiales en el jardín, este seguro que la información acerca de estas actividades esta exhibida a la entrada y que estos son fáciles de encontrar.

¿Saben los visitantes lo que está sucediendo en el Jardín? Los jardines botánicos no son sitios estáticos, ellos cambian y crecen a menudo dramáticamente cuando nuevas colecciones son introducidas o nuevas áreas de exhibición son creadas. Esta es una buena oportunidad para explicarle a los visitantes lo que se está haciendo y el por qué. Diferentes estaciones climáticas traen consigo cambios; diferentes aspectos de las plantas están en su mejor disposición, usted puede enfatizar en estas en formas diferentes.

En el Royal Botanic Garden en Edinburgh, Reino Unido, una amplia colección de plantas Chinas fue abierta al público en 1997. Esto ocasionó una serie de trabajos en el diseño paisajista y el área estuvo embarrialada durante muchos meses. El jardín puso una serie de avisos provisionales de lo que estaba sucediendo incluyendo información botánica explicando que lo que se plantaría reflejaría donde estas plantas fueron colectadas originalmente, ubicando plantas montañosas en la parte superior de la pendiente, y plantas de áreas bajas en la parte inferior de área exhibición.

¿Saben los visitantes quienes operan el jardín botánico?

¡Uno de sus metas en la comunicación será permitir que los usuarios comozcan quienes operan el jardín y que tan buen trabajo usted hace! Esto es importante especialmente cuando se trate de convencer a posibles benefactores que le den dinero al jardín para nuevos proyectos, o simplemente para continuar su obra. Esto es a menudo relevante para sus visitantes; muchos jardines dependen del dinero público y los visitantes tienen el derecho de conocer como se está gastando.

Trate de persuadir el presidente del condado local u otros importantes dignatarios que asistan a una caminata guiada que usted sabe va a ser realmente excitante para ellos, o prepare un boletín informativo que explique el trabajo del jardín. Este debe estar a disponibilidad del público pero la audiencia ideal deberia ser empresarios locales quienes pudieran financiar la próxima exhibición en el jardín.

¿Saben los visitantes lo que pueden hacer luego?

Tal vez a usted le gustaría que sus visitante hicieran algo específico como que se involucren en la protección ambientaló, se afilien a un grupo conservacionista, o cambien la forma en que usan los productos forestales. Esto necesita de una técnica muy sutil, ya que usted pudiera hacer que los propios visitantes cambien sus patrones de conducta establecidos por mucho tiempo. Usted necesitará mostrar una gran evidencia que le haga pensar que sus prácticas actuales afectan a los intereses y convencer a los visitantes que ellos pueden hacer una gran diferencia si cambian algunos de sus hábitos.

2. ¿Qué hace de la interpretación algo especial?

La interpretación trata de incentivar a que los visitantes que disfrutan su visita en el jardín manifiesten un interés en las plantas y en el trabajo en la institución, mostrándosele que tan fascinante es el mundo de las plantas. Esto significa que se trata de una oportunidad de proveer algo entretenido y adaptado a los intereses de los visitantes, al igual que la actividad les brinde conocer de hechos importantes. Aquellos visitantes que vienen al jardín como parte de un curso formal de estudio, relacionado con su trabajo, usualmente requieren de información más directa. Esto es especialmente cierto para investigadores experimentados, pero los principios de interpretación pueden ser muy útiles cuando usted planea trabajos educativos para estudiantes jóvenes o principiantes.

Usted puede estar seguro que tuvo visitantes que se motivaron en el tema si usa técnicas de interpretación agradables, fáciles de digerir y donde se den un claro mensaje o presentación del tema.

Hágalo en forma disfrutable

Usted logrará la atención del público si estos están disfrutandó cuando usted converse con ellos. Así que piense en cosas inusuales que los visitantes puedan hacer. Si usted está escribiendo el texto para una exhibición o un folleto, recuerde cómo los periodistas encuentran la forma de mantener al público interesado en su artículo, y piense en una forma intrigante de ‘atrapar’ al lector para que se interese en su relato.

Estos mecanismos para 'atrapar' a menudo dependen de las características particulares de su propio lenguaje, las referidas a la cultura y tradiciones de su país; algunos ejemplos son los siguientes:

'Grasas de la Tierra'

El título de un cartel de las grasas derivadas de las plantas producido por el Oxford University Botanic Garden, Reino Unido. El título 'Las Grasas de la Tierra' es una expresión común en inglés que significa riquezas o salud.

'Conocer para Conservar'

(el título de un sendero educacional en el Jardín Botánico 'Viera y Clavijo' Gran Canaria, España.

'Pensar con su nariz'

(el título de una exhibición en el Chelsea Physic Garden, Londres, Reino Unido, acerca de la industria del perfume).

Hágalo fácil

Usted no puede o no debe esperar que la gente que está de visita se esfuerce mucho, de tal manera que facilítele a que absorban lo que usted les dice. Usted puede lograr esto mediante:

- Use el lenguaje cotidiano. Preste atención especialmente a las palabras técnicas o científicas que usted pudiera usar cada día, las cuales serán difíciles de entender por sus visitantes. Es importante que las use para que los visitantes se familiaricen con el lenguaje técnico pero explíquelas tan pronto estas sean enunciadas por primera vez.

Por ejemplo: *'biodiversidad - la variedad de la vida existente en la Tierra'.*

- Hágalo en forma relevante para los visitantes. Es mucho más fácil entender algo que estos se interesen si usted puede ver cómo se vincula con ellos mismos. Es aquí lo importante de saber quién será su audiencia. Mientras más cerca usted pueda vincular su tema a sus inquietudes y estilo de vida, más poderoso será su interpretación.
- Sea breve. La investigación en los museos europeos demuestra que los visitantes mantienen un promedio de 45 segundos al frente de una exhibición. Sin embargo, mientras usted piense que el tema es interesante, recuerde que sus visitantes no estarán tan interesados. Esto significa que debe ser muy claro acerca de la idea principal que quiere proyectar, ser organizado y conciso de lo que quiere decir o escribir.

Esto no significa que la interpretación necesita ser trivial o superficial, y de seguro usted puede ofrecer más información detallada para aquellos quienes están más interesados.

3. ¿Qué es esto acerca de los temas?

Definir el claro tema o algo específico que usted quiere que la gente entienda, es importante considerar mientras se planifica su interpretación. Un tema es diferente de un 'área' o 'tópico' de su interpretación.

Usted pudiera planificar una caminata guiada para observar las formas de las hojas y sus estructuras. Este es su área o tópico. Usted puede hacerlo más fácil si selecciona una idea principal la cual quiere que la gente entienda al final de la caminata. Por ejemplo: 'las plantas han desarrollado muchas formas diferentes en sus hojas para adaptarse a los diferentes ambientes en que estas crecen'. Este sería su tema.

Usando un tema como este se pudiera hacer un gran número de actividades:

1. Ayuda a enfatizar su trabajo. Desde la cantidad de hechos que usted pueda darle a su audiencia, concéntrese solo en aquellos que apoyen su tema;
2. Ayuda a estructurar su caminata y donde detenerse. Sin un tema la caminata pudiera convertirse en una colección de paradas al azar sin ninguna relación entre ellas.
3. Ayuda a proveerle a su audiencia un enlace o una secuencia a seguir, en vez de hechos no conectados. Esto lo hace más interesante y memorable.

Otro ejemplo de un área o tópico pudiera ser las plantas medicinales. Un posible tema pudiera ser: 'las plantas medicinales forman compuestos químicos que a su vez son ingredientes activos de nuestras medicinas'.

Los temas pueden y algunas veces deben ser también motivadores. Otro tema en el tópico de las plantas medicinales puede ser 'las plantas medicinales son de gran importancia económica pero los países donde estas proceden no obtienen muchos beneficios a partir de estas'.

Los temas hacen la interpretación diferente de la información. Trabajar con estos temas requiere un poco de práctica pero merece la pena utilizarse. Estos son especialmente útiles para piezas de interpretación sencillas tales como paneles (ver posteriormente) los cuales solo son efectivos si tienen un mensaje claro. Para ayudarse mientras trabaja con temas en lugar de tópicos, recuerde que los temas deben:

- Aislarse como una oración completa;
- Contener una idea principal;
- Ser interesante como sea posible;
- Ser tan específico como sea posible;
- Revelar lo que la información realmente es. Si usted ha escrito lo que piensa acerca del tema, pero todavía puede hacerse la siguiente interrogante *'¿Cuál será el área o tópico que los visitantes entenderán?'*, usted no ha finalizado todavía su trabajo.

Que todo este interconectado

Sus metas, su audiencia y las cosas que usted quiere interpretar estarán todas conectadas. El diagrama (Figura 2) lo demuestra y puede ayudarlo a verificar las decisiones que usted haga acerca de un aspecto de la tarea y que estas estén vinculadas con otros factores.

¿Cómo los elementos se conectan?

Planificar la interpretación significa balancear muchos aspectos diferentes. Este diagrama muestra como estos pueden vincularse entre sí. Usted puede entrar a este proceso en cualquier punto, pero debe estar seguro que sus decisiones acerca de los aspectos en cada uno de los recuadros, son consistentes con aquellos ubicados en los otros recuadros.

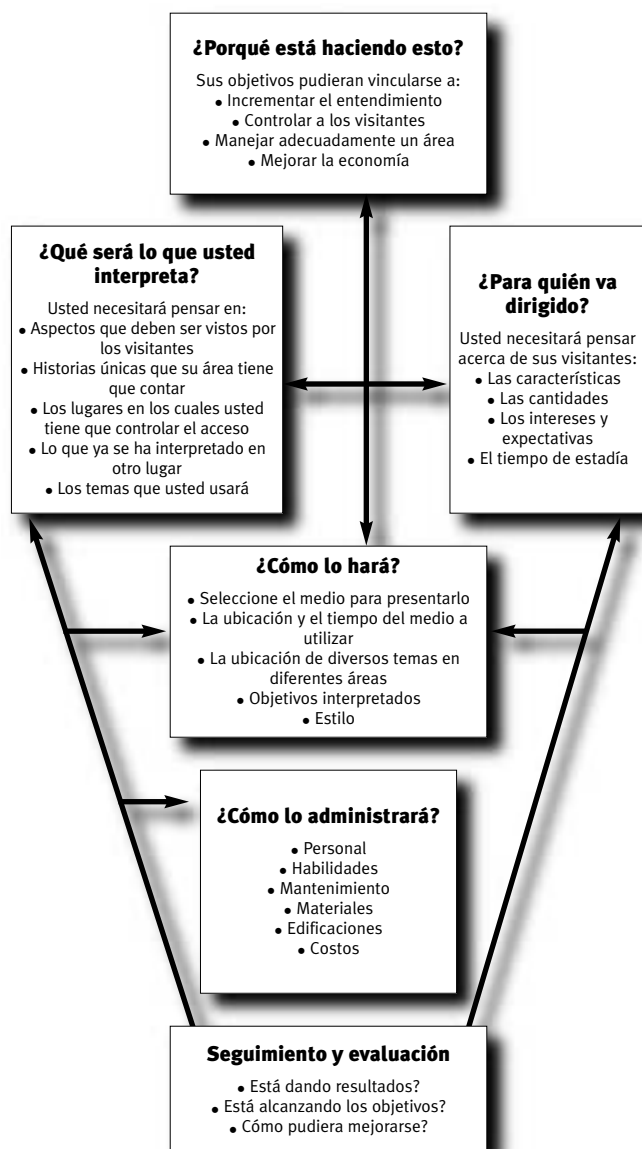


Figura 2 planeamiento estructurado para el diseño de interpretaciones (J. Carter, 1997 -ver Bibliografía)

Una importante palabra de alerta

Si usted trata de interpretar todo en el jardín sus visitantes se sentirán sobresaturados y el jardín perderá su encanto.

La mejor interpretación le brinda a los visitantes algunas ideas para pensar y entonces permitirle descubrirlo por sí mismos. Planifique su interpretación de tal manera que usted haga el mejor uso de los aspectos inusuales de su jardín, y asegúrese que usted deja otras áreas excluidas. ¡Si usted ha completado su trabajo bien hecho, las plantas serán capaces de hablar por sí mismas!.

4. ¿Cómo puede usted ofrecer interpretación?

Interpretación personal

En un mundo ideal cada visitante tendrá un guía personal que estará presente cuando se requiera y no cuando estos no quieran, y quien seria capaz de presentarles el jardín a sus visitantes en una forma adecuada y que se adapte a sus intereses y conocimientos. Claro que esto no es posible, pero usted puede ofrecer un programa de actividades donde alguien les hable realmente a los visitantes. Muchos jardines botánicos encuentran este mecanismo como el medio más efectivo para recibir a los visitantes. El entusiasmo es contagioso y un guía conocedor debe permitir que su entusiasmo se evidencie y con ello lograr que los visitantes se interesen mas que la exhibición mas elaborada. Las actividades guiadas también permiten una oportunidad de responder a las preguntas individuales. El Jardín Botánico del Instituto de Biología (UNAM), México D.F., México, ha desarrollado un chaleco para sus guías. El chaleco contiene muchos bolsillos en los cuales, antes del recorrido, el guía coloca en esos bolsillos artefactos que se derivan de las plantas para enriquecer su caminata - shampoo, caramelos, frutas, alcohol, etc. Cuando el guía llega a una planta en particular estos muestran algunos de los artefactos a sus visitantes para que estos reconozcan en su vida cotidiana y les ayude a entender 'que las plantas están vivas'.

La interpretación personal puede incluir recorridos guiados, demostraciones, y actividades prácticas en las que los visitantes participen. Por ejemplo, el Desert Botanical Garden, en Phoenix, Estados Unidos, tiene una exhibición participativa que introduce a los visitantes a reconocer la importancia etnobotánica de las plantas del desierto. A largo de la institución los visitantes del jardín se les invita a tocar, oler, sentir y hasta comer plantas. Mediante una actividad participativa, los visitantes pueden moler hojas de yucca



Figura 3 Sendero etnobotánico en el Desert Botanical Garden, Arizona, Estados Unidos.

para hacer pinceles y llevárselos a su casa (ver Figura 3). Mientras usted planifica en lo que hará, piense en lo siguiente:

- En sus visitantes. ¿Está usted planificando para grupos familiares con jóvenes o para gente adulta? ¿Qué tan frecuente vienen? Si estos visitan el jardín una vez al mes, usted necesita ofrecerles un programa de eventos diferentes de tal manera que siempre haya algo nuevo que ver. ¿Por cuánto tiempo se quieren quedar?
- Su tema (ver anteriormente). Un recorrido que le da a los visitantes una lista de nombres de plantas y de hechos científicos, rápidamente se convertirá en un evento aburrido. Recuerde que este es una de las pocas formas en las que usted puede controlar el orden en que los visitantes reciben la información, de esta manera usted puede desarrollar una historia bien estructurada o una aplicación de cómo funciona. Pero no lo haga demasiado largo o complejo. Una hora es probablemente el máximo para cualquier tipo de evento, a menos que la gente este involucrada activamente haciendo algo.

Cuando usted vaya a trabajar con un nuevo grupo de visitantes consiga un amigo o un colega en el que usted confía para que lo acompañe y le de una opinión honesta acerca de cómo lo está haciendo.

Los buenos recorridos guiados:

- siguen una ruta interesante. Planifique sus paradas para mostrarles a los visitantes algo y hábleles acerca de esto tan pronto como usted haya entrado a un nuevo ambiente tal como un invernadero - la gente es más receptiva cuando ha habido una ligera variante en el medio que está visitando;
- tenga títulos interesantes que puedan hacer que estos suenen como intrigantes;
- tenga un máximo de 15 personas para cada sección guiada;
- espere por los visitantes hasta que estos puedan llegar al sitio antes de que el guía comience a hablar;
- mantenga los visitantes participando y deles algunas cosas para que estos sientan, huelan, prueben, o hágales preguntas;
- actúe como si usted estuviera en una pieza de teatro. No se atemorice en ser la persona que esta liderizando un grupo - usted necesita ser un actor y hacer que la gente se motive!

Historias

El relato de historias es una forma especial para una actividad guiada. Usted puede usar una caminata alrededor de un jardín para darle el relato de un explorador y las plantas que este descubrió, o tal vez usted pudiera darles la historia de cómo se han logrado obtener las características de una planta en particular.

Las historias pueden desarrollarse en una pequeña obra de teatro. El Royal Botanic Garden, en Edinburgh, Reino Unido, a menudo le da la bienvenida a los escolares en el bus con las palabras 'bienvenidos al bosque tropical.' Durante el recorrido por el jardín, los escolares son divididos en dos grupos - los pobladores del bosque tropical y los sobrevivientes de un accidente aéreo en el bosque. A cada grupo se le asigna un recorrido diferente en los invernaderos. Los grupos eventualmente se reúnen y cada uno de ellos realiza un papel en esta actividad; los habitantes del bosque tropical hacen pareja con los sobrevivientes para enseñarles la experiencia obtenida durante la visita al jardín y cómo sobrevivieron en el bosque tropical.

Ya que las plantas están tan íntimamente conectadas con la vida humana, con mitos, y el folklore, un jardín botánico es el sitio ideal para contar historias de nuestras relaciones emocionales y espirituales vinculadas al mundo natural. Tales historias no pudieran estar dirigidas a relatar un tema relacionado con el valor científico medicinal de las plantas, ni el de su biología o ecología. Al contrario, pudieran estar dirigidas a desarrollar un sentido de imaginación, asombro o afecto para las plantas: cualidades estas que son indispensables para motivar a los visitantes a reconocer la importancia y el valor de las plantas.

Relatando historias

Usted puede relatar historias tradicionales de su país o de los países de donde las plantas proceden. Si las historias realmente le interesan, usted puede tratar de

desarrollar sus propios mitos y leyendas usando su jardín y sus plantas como su medio de inspiración. Si usted usa esta técnica considere las historias tradicionales como indicadores que puedan hacer un buen relato: eventos que han sido repetidos en un ciclo de tres antes de que algo haya roto el patrón; historias acerca de los elementos esenciales de la vida como alimento y bebida, amor y muerte; gente pequeña! que triunfa por usar sus habilidades en lugar de su fuerza; aventuras que actúan como metáforas para nuestro comportamiento en la vida.

Trate ideas simples primero. Algunas de las tradiciones en el relato de historias comienzan en una noche o con cuentos interesantes del folclore sobre animales y de la vida cotidiana, y sólo relate los principales mitos vinculados con de la vida y la muerte al final de la noche. Esto se debe a que las historias son difíciles de hacer: ambos, la audiencia y el relator, necesitan trabajar en la misma dirección. Lo mismo se aplica cuando usted está escribiendo las historias.

Vinculándolas a una ruta

Probablemente usted no será capaz de planificar cada relato cerca de una planta que tiene algo que ver con su historia. En lugar de esto, busque sitios que tengan una atmósfera que se vincule con los eventos de su relato. Tal vez lugares en el jardín que le sugieran a usted mismo una historia. Si su historia necesita de 'artefactos didácticos' para apoyarla, tal como un objeto mágico que es encontrado por uno de los caracteres, escóndalo en un lugar conveniente de tal manera que usted pueda descubrirlo en el momento indicado.

Las buenas sesiones de historias tienen las mismas cualidades que las caminatas guiadas, y actuarle a su audiencia, es aun más importante. Usted necesita aclararle a los visitantes que están visitando algo poco usual. Esto es a menudo una ventaja, y usted pudiera encontrar que sus sesiones de historias se convierten en uno de los eventos más populares en su repertorio.

Tours con audio

Algunos jardines ahora proveen tours con audio utilizando un aparataje de mano. Este puede tener una cinta linear o puede tener acceso al azar para que el visitante pueda seleccionar la información que le interese más. Un visitante puede tocar un número o tecla para oír una explicación. Tal sistema es muy efectivo pero caro. El New York Botanic Garden, Estados Unidos, han introducido un tour con audio para su exhibición *Un Mundo de las Plantas* en el Conservatorio Enid Haupt con grabaciones hechas por los científicos y curadores del jardín.

Señales

Usted puede usar señales para ayudar a los visitantes a familiarizarse con el área; darles información o provéales interpretación. Para todos los tipos de señales usted debe pensar cuidadosamente acerca de sus materiales, diseño tamaño y colores. Todos estos deben ser cónsonos con el ambiente del jardín.

Señales direccionales

Estas señales ayudan a los visitantes a encontrar lo que desean y darles seguridad para explorar el jardín. En jardines pequeños usted no necesitará ningún tipo de señales direccionales. En jardines amplios esté seguro de que al menos que las salidas principales, los baños y el café, si usted cuenta con estos, estén señalados en los puntos de intersección de los diferentes senderos. Usted debe dotarlo con señales indicando las principales atracciones, como los invernaderos, o las secciones importantes de las colecciones.

Estas señales deben ser:

- diseñadas para estar 'vinculadas' con el jardín;
- tan pocas como pueda - ¡demasiadas señales hará que el jardín luzca como una calle de la ciudad!
- verificadas regularmente y mantenidas.

Señales informativas

Las señales informativas le dicen a los visitantes lo que existe en el jardín, e identifican los edificios y atracciones para que estos sepan donde están ubicados. Los rótulos de plantas que indican el nombre de una planta, origen y otros datos vinculados, son un tipo de señales informativas y una de las más importantes. Pero estas no son de interpretación. Muchos visitantes las leen, pero el principal uso es mantener documentada la colección del jardín y el trabajo de esta; esta información está bien descrita en los capítulos de Normativa de las colecciones y Registros de plantas.

Las señales informativas que ayudan a los visitantes deben ser:

- colocadas donde los visitantes tomen decisiones de lo que harán a continuación (usualmente en las entradas al jardín y en las áreas de descanso tales como en las cafeterías);
- claramente designadas y hacer fácil que los visitantes las vean, y que le asegure que la información es relevante para ellos;
- colocadas en tal forma que varios visitantes puedan verlas al mismo tiempo;
- colocadas en los senderos principales para que la gente no obstruya la vía mientras otros están leyéndolas;
- apropiadas con estilo y el tipo de materiales a su ubicación.

Paneles de interpretación

Estas son señales que explican realmente la labor del jardín o le dicen a los visitantes algo acerca de las plantas que estos están viendo. Los paneles deben lograr la atención del visitante: enfatice la atención en el aspecto que usted quiere que estos observen; y

transmítale el aspecto que usted quieren que entiendan. ¡Estas deben hacer este trabajo en menos de un minuto! El tiempo promedio que un visitante dedica en leer un panel es 45 segundos. Para hacer que en la mayoría de estos 45 segundos la gente lea su mensaje (y recuerde que este es un promedio y que muchos visitantes dedican menos tiempo en leer) usted requiere:

- estar de acuerdo con el tema del panel (ver anteriormente). ¿Cuál es la idea particular que usted quiere que el visitante obtenga con de este panel? Escribalo en una frase y verifique que cada aspecto que usted escribió este sustentado;
- sea conciso. Piense en no mas de 200 palabras por cada panel;
- use un patrón jerárquico en su texto. El título en el panel debería abreviar el tema de tal manera que la gente que no lo lea puede obtener el mensaje. Entonces incluya sólo uno o dos párrafos, en letras suficientemente grandes, de lo que usted espera que la mayoría de gente lea. Después de que usted profundice en su tema en párrafos con letra más pequeña, puede colocar lo que considere la gente que más interesada pueda leer. Esto debe estar contemplado dentro de las 200 palabras acordadas (Figura 4).
- escríbalo de manera viva, con estilo personal, como si usted estuviera hablándole a un amigo. Use frases cortas, verbos activos y explique el significado de los términos técnicos, si usted tiene que utilizarlos;
- use las ilustraciones para que expliquen el mensaje. Estas ilustraciones pueden explicar procesos más fácilmente que las propias palabras. No incluya simplemente una ilustración de un aspecto que el mismo panel este interpretando: la gente puede ver esto por si misma.

Materiales

Lo que usted use para hacer sus paneles de interpretación dependerá de lo usted disponga, cuanto tiempo quiere que duren, y cuanto usted tenga presupuestado. El aspecto más importante es planificar bien su contenido: un simple pliego de papel con un claro mensaje es mejor que un rótulo caro con un confuso volumen de información.

Usted también quisiera usar materiales que tengan un impacto reducido ambiental y con ello demostrar la buena práctica ambientalista. Esto puede ser dificultoso: muchos sistemas convencionales de paneles usan, por ejemplo plásticos no degradables, pero con algo imaginación usted puede encontrar una solución adecuada para su jardín.

Materiales que son usados en los jardines incluyen los siguientes:

- Papel o cartulina laminada con plástico transparente: esto es bueno para paneles provisionales y de experimento para evaluar el texto antes de hacer la copia final;
- La máquina rotativa para hacer grabado en plástico es usada en muchos jardines (ver capítulo sobre Equipos);
- Tallados en maderas (las letras y diseños de gráficas simples entalladas sobre la superficie de madera): son económicos y usualmente fáciles de mantener en el jardín.

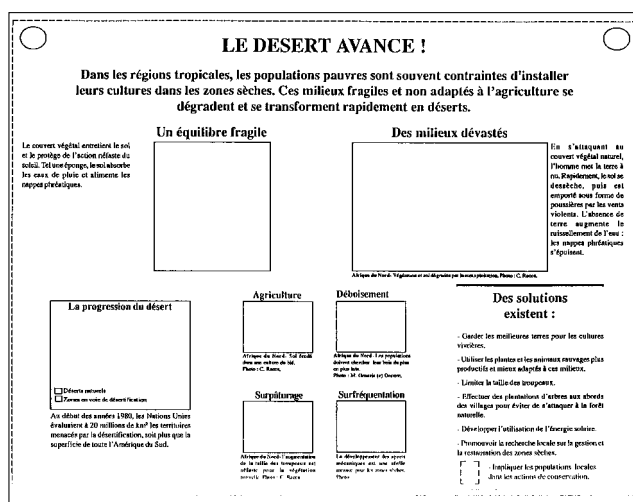
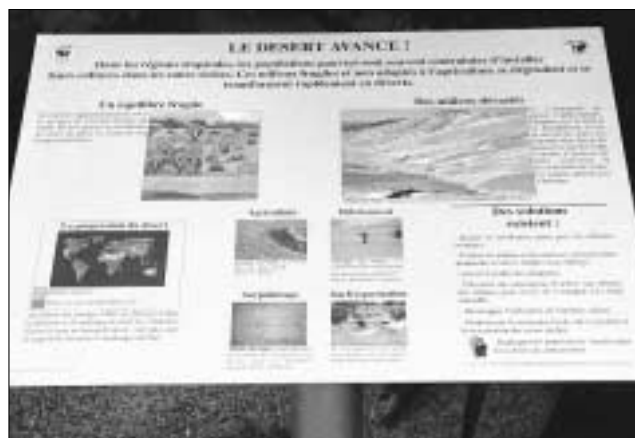


Figura 4 Panel de interpretación mostrando la jerarquía de texto del Conservatoire Botanique National de Brest, Francia

No son recomendables para ilustraciones complejas o detalladas;

- Pintura sobre madera o metal: pueden incluir ilustraciones complejas a todo color. Los materiales son económicos pero los paneles necesitan de mantenimiento continuo;
- Impresiones laminadas bien sea hechas en plásticos transparentes tales como el tipo Perspex, o sobre papel que es recubierto en una resina de fibra de vidrio: es bueno para ilustraciones a color; son de larga duración pero son costosos;
- Gravados en metal; buenos para pequeños paneles discretos que contrasten bien con el follaje. También son de larga duración, pero costosos.

Es recomendable experimentar con la técnica que usted seleccione para sus paneles. Verifique si los colores se alteran cuando son expuestos a luz intensa, si los plásticos se astillan, y es dificultoso controlar el crecimiento de algas, o si los paneles son resistentes al vandalismo. Hay un sin fin de problemas que deben ser resueltos y es recomendable saber que tan resistentes son los paneles antes de invertir mucho dinero en un solo tipo. Los materiales disponibles para su confección son discutidos en el capítulo sobre Equipos.

Panfletos y publicaciones

Los panfletos y folletos pueden promover su jardín, ayudar a los visitantes a familiarizarse con la organización, interpretar lo que están viendo, darle información más detallada de la que usted pueda incluir en un panel de interpretación, y además proveerle un souvenir. Asegúrese de lo que su publicación necesita cumplir.

Un simple panfleto con un mapa del jardín puede ser el único elemento que los visitantes se lleven consigo. Asegúrese que este lleve el principal mensaje así como la información de dónde están situados los baños, las cafeterías y otras instalaciones.

La producción de publicaciones

- Piense acerca de como la distribuirá. ¿cobrará por ellas?
- Conozca su audiencia y diseñe la publicación para que sea lo suficientemente atractiva para que los visitantes la lean.
- Piense acerca de cómo la publicación va ser usada. ¿querrán los visitantes colocársela en sus bolsillos? Si estas incluyen un mapa, ¿puede usted diseñarla de tal manera que no tenga que voltearla para leer el texto y seguir el mapa?
- Clarifique que temas explicará la publicación.
- Escriba el texto en subtítulos: esto ayuda al visitante a encontrar el contenido que quiera leer y es como usar una jerarquía de texto en un panel de interpretación. Use tantas imágenes como pueda para comunicar su idea.
- Ensaye con una versión borrador con gente que no conocen el jardín. Esto es especialmente importante si su panfleto contiene instrucciones y direcciones.
- Solo imprima suficientes para un año o dos como máximo.
- Piense acerca de que materiales son más apropiados para su jardín. Muchos jardines usan papel reciclado, ya que este por si solo lleva un mensaje vinculado el con el de la conservación. No necesita decir mucho acerca de este aspecto de conservación en el texto: simplemente incluyendo el símbolo 'reciclado' es suficiente.

Exhibiciones

Las exhibiciones permiten mostrar a los visitantes objetos que no verían de otra forma, o estas ofrecen oportunidades 'interactivas' donde el propósito de la exhibición es explicado por lo que haga el visitante y cuán profundo explore un tema, de lo que aprendería leyendo un panel sencillo de interpretación.

La organización BGCI trabajó con el British Council en China, una compañía de diseño en el Reino Unido (Graven Images), y cuatro jardines botánicos chinos para producir una exhibición sobre el ambiente llamada 'Nuestro Planeta, Nuestra Casa' y un panfleto interactivo. La exhibición cubre una serie de aspectos ambientalistas y enfatiza en como los seres humanos podemos tomar responsabilidad por nuestro ambiente. Cuatro exhibiciones idénticas fueron producidas una para cada uno de los jardines botánicos, representado de por nueve columnas libres conectadas con alambre

en la parte superior. Se invita a los escolares a interactuar con la exhibición colgando ciertos artefactos que pudieran vincularse con la exhibición.

Las buenas exhibiciones deben:

- ser construidas en torno a un tema principal, con temas secundarios para cada sección o panel dentro de la exhibición. Escriba las ideas que usted quiere que la gente entiendan de cada sección;
- permita que los visitantes exploren si lo desean. No espere que los visitantes exploren su exhibición en un orden establecido, usted sólo puede insinuarles que lo hagan de esa manera;
- ser concisa. Los indicadores del tiempo máximo que los visitantes disponen para leer un panel son los mismos que para los paneles de interpretación;
- ser bien mantenidas: una exhibición en mal estado luce poco atractiva y refleja negativamente al jardín; esto hace que luzca poco atractiva para ser leída por visitantes;
- cambiarse constantemente: aun en la mayoría de jardines las exhibiciones 'permanentes' con alta audiencia inicial de visitantes necesitan ser cambiada cada cinco años o en un lapso aproximado; si usted tiene muchos visitantes que vienen al jardín continuamente usted necesitará cambiar sus exhibiciones a menudo. Esto mantiene a sus visitantes interesados y demuestra que usted está trabajando intensamente para mantenerlos motivados.

Exhibiciones portátiles

Usted puede hacer que los sistemas de exhibición sean flexibles con paneles que se conectan en diferentes formas para lograr el tema de su exhibición. El material de los paneles debe ser suficientemente rígido para que no se doble. Los paneles de madera, láminas de fibra de mediana densidad o de madera, son buenas y no son caras, pero a menudo son pesadas. Los sistemas de exhibición comerciales son livianos y más portátiles, pero son caros (por ejemplo, las estructuras son de aluminio resistentes pero livianas). Muchos jardines botánicos pueden hacer sus propias estructuras para sus exhibiciones.

Los medios masivos de comunicación

La radio, la televisión, la prensa, las revistas, y el internet, pueden ser formas efectivas para que su jardín promueva su mensaje a una audiencia más amplia, comparada con aquella que normalmente visita el jardín. Como ejemplos, Li Mei, el Director de Educación en el Nanjing Botanical Garden Mem. Sun Yat-Sen, China, tiene un espacio en una estación local de radio cada semana.

Los periódicos

El Royal Botanic Garden, en Kew, Reino Unido, emplea su director de relaciones públicas a tiempo completo a que regularmente envíe notas de prensa que describan eventos interesantes e historias de lo que está sucediendo en el jardín, y relate los proyectos en los que el personal está envuelto.

Video

Una serie de diapositivas sencillas pueden ser elaboradas para preparar un material audiovisual de bajo costo pero efectivo, que puede ser exhibido regularmente en el centro de visitantes del jardín, o disponible para prestar a las escuelas. La organización BGCI produjo un video llamado 'Variedad: la clave para la vida' que fue enviado a todos los jardines miembros de esta organización. El personal en los jardines mostraron este video a su público visitante o se lo ofrecieron en préstamo a las escuelas, o lo usaron para incrementar el conocimiento acerca del esfuerzo de los jardines botánicos en conservación y educación ambiental.

Internet

La organización Adelaide Botanic Garden, en Australia, tiene una página Web que exhibe los botánicos trabajando en el jardín. Tienen un elemento en la página que permite a los escolares enviar, mediante un correo electrónico, preguntas a los botánicos de su predilección y recibir una respuesta personal.

5. ¿Está surtiendo efecto?

Usted utilizará mucho tiempo y tal vez mucho dinero, de tal manera que asegúrese que lo que está haciendo y lo que usted quiere que se haga.

Compruébela

Si usted está trabajando con paneles de interpretación o exhibiciones, la mejor época para comprobarlas es antes de que produzca la versión final. Sin embargo, usted puede hacer señales y paneles de interpretación y comprobar con el primer borrador de texto y sus ilustraciones con la audiencia. Haga una versión aproximada del panel interpretativo, muéstrelo a una serie de personas y verifique si realmente entienden lo que usted que realmente quiere comunicar.

Los planificadores de exhibición llaman este proceso 'evaluaciones exhaustivas'. Este proceso no necesita ser muy completo y que le tome mucho tiempo, pero puede realmente ayudarle a que sus rótulos o paneles de interpretación o exhibición, sean realmente efectivos.

Luego de que se ha completado

Es una buena idea verificar el efecto que su interpretación está brindando luego que esta culminada. Usted puede hacer esto observando de cómo los visitantes usan cualquier equipo que usted provea; enfatizando gen un grupo; o completando un corto cuestionario. Lo que usted obtenga con estas técnicas le ayudará a diseñar algo mejor en el futuro.

Bibliografía

Libros generales

J. Carter (ed.) 1997 **A sense of place: an interpretative planning handbook** Tourism and Environment Initiative, Inverness, Scotland, Reino Unido. Diseñado para grupos y para aquellos que se inician en la interpretación.

S. H. Ham, 1992 **Environment interpretation: a practical guide for people with big ideas and small budgets** North American Press. Un excelente libro. Una introducción a la interpretación y lleno de consejos prácticos para los medios de comunicación. Bueno en temas.

F. Tilden, 1957 **Interpreting our heritage** University of North Carolina Press. Primer libro en definir lo que es la interpretación, se recomienda su lectura, aunque no hace recomendaciones sobre medios de comunicación.

J. Veverka, 1994 **Interpretive Master Planning** Falcon Press.

J. Willison, (ed) 1994 **Environmental Education in Botanic Gardens: guidelines for developing individual strategies** BGCI, Reino Unido.

Interpretación escrita

M. Cutts, 1995 **The plain English guide** Oxford University Press, Reino Unido.

J. Heintzman, 1998 **A guide for nature writers** University of Wisconsin, Estados Unidos.

Publicaciones

J. Zehr, M. Gross y R. Zimmerman, 1992 **Creating environmental publications: a guide to writing and designing for interpreters and environmental educators** University of Wisconsin, Estados Unidos.

Paneles para interpretación de exteriores

S. Trapp, M. Gross and R. Zimmerman, 1992 **Signs, trails and wayside exhibits: connecting people and places** University of Wisconsin, Estados Unidos.

Autor: James Carter, c/o Department of Hospitality and Tourism Management, Queen Margaret College, Clerwood Terrace, Edinburgh EH12 8TS, Reino Unido.

9. Entrenamiento para el personal del jardín botánico

Como el entrenamiento puede ayudar a realizar las metas de la organización

Organizaciones exitosas tienen una idea clara de lo que quieren lograr. Estas tienen un sentido de misión. Este proceso es la principal guía para todas las políticas y procedimientos que emprende la organización (ver capítulo sobre Técnicas de planeamiento y manejo). Un sentido claro debe guiar las necesidades de un negocio u necesidades de operación, ya sea en el sector lucrativo o en el de sin fines de lucro, en todo caso, en el de administrar el jardín botánico eficientemente. Para lograr realizar las metas, los jardines botánicos usualmente incluyen algunos o todos de los siguientes componentes en su organización: administración y planificación, adquisición de fondos y relaciones publicas, horticultura y conservación, registros de plantas, investigación, y educación. En cada uno de estas áreas, las personas necesitan entrenamiento; primero en las políticas y procedimientos del jardín (cursos de inducción, seguridad) y posteriormente el aprendizaje de nuevas habilidades para poder enfrentar las necesidades del trabajo y/o las necesidades cambiantes del jardín.

Para poder aplicar recursos para el presente y prepararse para futuros retos y cambios, cada jardín botánico requiere de un plan de negocios que ha sido preparado para un periodo mínimo de tres a cinco años, pero que probablemente tendrá que ser actualizado anualmente (ver capítulo de Técnicas de planeamiento y manejo). El plan de negocios servirá de base para determinar las necesidades de entrenamiento corporativas. La presencia de educación relevante y, adicional para el personal, como capacitación externa al trabajo que culmine con una mayor formación profesional (Certificado, Diploma, Grado), al igual de que su participación en internados o intercambios, son de gran valor futuro para la organización. Entrenamiento en la especialidad como tecnología de computación, oratoria, uso de pesticidas, recaudación de fondos, micropropagación de plantas, entre otros, pueden ayudar significativamente las habilidades del personal y permitir que estos logren las metas del jardín. El entrenamiento puede ayudar a los individuos del equipo, a llevar a cabo sus tareas con seguridad, eficacia, y confianza. La seguridad es un aspecto importante en jardines botánicos donde se usa maquinaria y sustancias químicas venenosas. El entrenamiento es vital para prevenir la pérdida de

tiempo del personal y la baja moral causada por accidentes, lo cual aumenta definitivamente su productividad.

Los jardines botánicos juegan un importante papel usando sus habilidades de entrenamiento en la comunidad. Los jardines botánicos ofrecen cursos en muchas áreas del conocimiento que pueden conducir a mejorar la preparación y capacidades de los miembros de la comunidad. Módulos de entrenamiento desarrollados para uso interno, así como programas de difusión pública, pueden también ser usados para lograr superar su capacidad externa e interna. Para mayor información, por favor consulte **Environmental Education in Botanic Gardens: guidelines for developing individual strategies** (ver la sección de Bibliografía posteriormente).

Importancia de los recursos humanos

La fuerza laboral es un recurso vital en cualquier organización, y particularmente en un jardín botánico que es una institución compleja y de labor intensiva. Los costos del personal son uno de los mayores componentes del presupuesto anual de un jardín botánico, y por ello es importante que su personal sea efectivo. En el Royal Botanic Garden, en Kew, Reino Unido, el 44% de los gastos se asignan para los costos de personal (1996-7) y en el Royal Botanic Gardens, de Sydney, Australia, el 58% de los gastos fueron vinculados al pago de empleados (1995-6). Muy poco del trabajo de un jardín botánico es mecanizado. Cada trabajo puede ser altamente especializado y depender de la habilidad y la dedicación del personal. Esto significa que el entrenamiento, el desarrollo, y correcta localización del personal dentro de la organización, son de vital importancia.

Sin la existencia de un sistema de entrenamiento, una vez que las personas entran a ser empleados pueden desilusionarse y no rendir según sus capacidades, y como consecuencia retirarse de la organización. El entrenamiento debe convertirse como parte integrante de una organización e invertir en personal es vital para el éxito a largo plazo en cualquier jardín. Al desarrollar una cultura de entrenamiento el jardín debe reconocer ciertas cualidades en el personal que labora en la organización. Los principios adoptados por el Royal Tasmanian Botanical Gardens (RTBG), en Australia, ofrecen los siguientes ejemplos:

- nuestro personal no esta aquí para simplemente marcar su tarjeta al entrar y al salir, recibir su cheque de pago;

- los miembros del personal desean y responden a retos;
- la inteligencia de las personas esta, y siempre estará subutilizada;
- el personal esta comprometido con las metas de la organización;
- brindando habilidades adicionales y conocimiento al personal, será más valioso a la organización para aumentar la capacidad de la institución y con ello lograr su misión;

- al proveer mayores habilidades y conocimientos al personal aumentará no solamente su capacidad de ser mas flexible, pero también su deseo de serlo.

Todo el personal de una institución debe permanecer activo en programas de entrenamiento; tanto recibirlos como ofrecerlos.

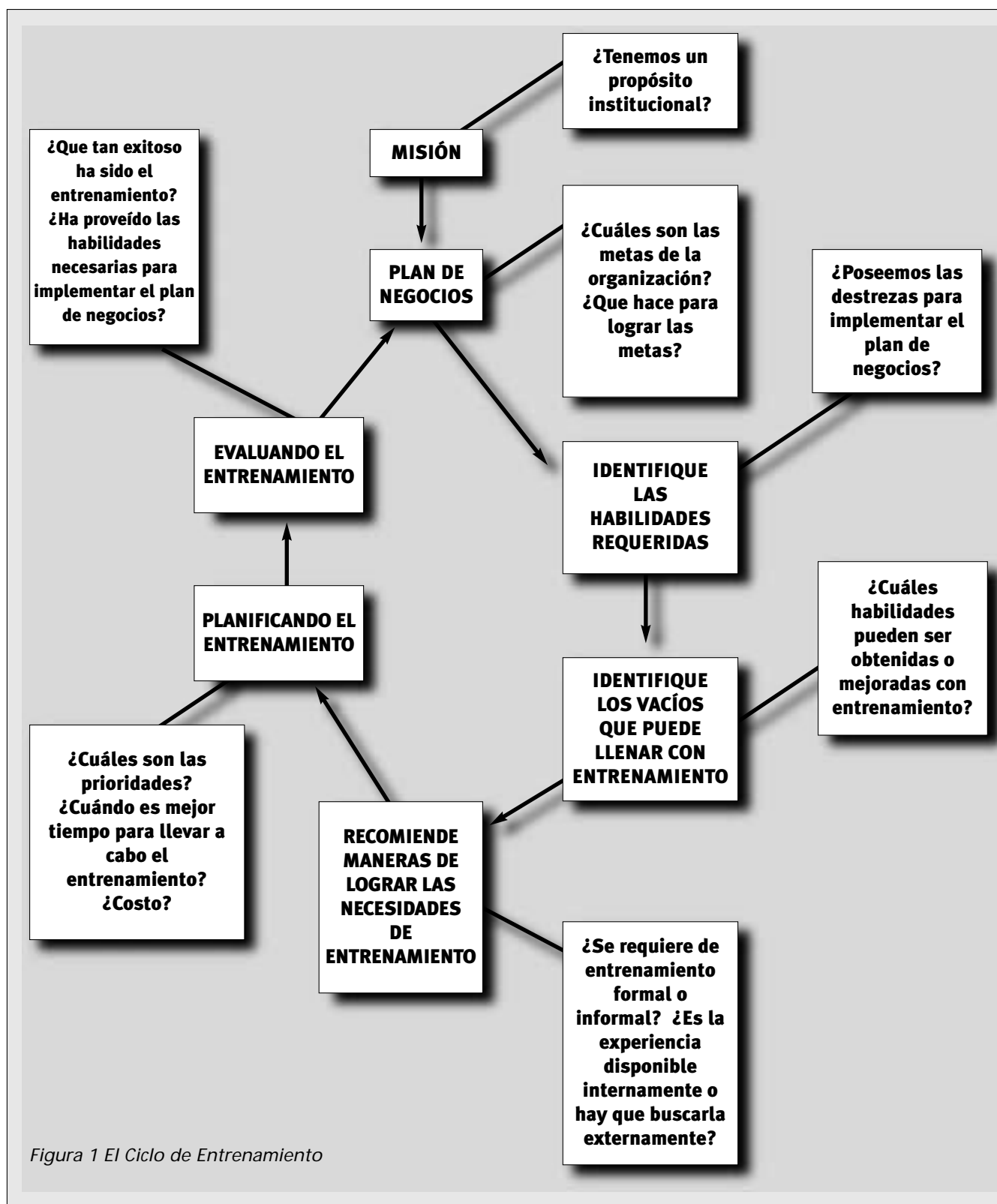


Figura 1 El Ciclo de Entrenamiento

1. Como decidir el que hacer

A menudo las necesidades de entrenamiento en la organización son obvias (si se compra un nuevo equipo alguien tiene que aprender a usarlo), o un nuevo empleado no ha aprendido una cierta destreza en su empleo anterior (tal como mantener un registro de plantas), pero una modalidad más objetiva garantizará que el personal y su actuación sean más efectivas (el entrenamiento necesita ser analizado). El comprender las necesidades del entrenamiento de una organización es el primer paso para un entrenamiento efectivo. Un análisis de las necesidades de entrenamiento hará que (ver Figura 1 en página anterior):

- se identifiquen las habilidades que se necesitan;
- se identifiquen los vacíos que necesitan ser llenados con entrenamiento;
- se recomienden maneras de lograr las necesidades de entrenamiento.

2. Identifique las destrezas requeridas

Hay dos maneras de identificar las destrezas requeridas:

- Observando las necesidades de la organización (el plan de negocios); y
- Analizando las necesidades de la fuerza laboral (la capacidad individual y la del conjunto).

A. Las necesidades de la organización

El plan de negocios determinará las necesidades corporativas de entrenamiento de la organización. El plan establecerá habilidades presentes y futuras que se necesiten en la organización. Una auditoria de destrezas (ver posteriormente) puede entonces hacerse para determinar si el jardín cuenta con personal calificado o con la experiencia necesaria para llevar a cabo el plan de negocios. Es posible que se indique que el jardín carece de personal calificado o con la experiencia necesaria. Esto podría conducir a emplear personal altamente calificado o si esto no es posible entonces proveer educación adicional y entrenamiento

Instrucciones:

- liste los nombres de los miembros del grupo;
- haga una lista de actividades ejecutadas por miembros del equipo (i.e. para horticultura pudiera incluir germinación de semillas, envasado, injertado, etiquetado, etc.) e incorpore estos en la matriz;
- determine que hace cada quien y evalúe a cada individuo por sus resultados i.e. * = hace su tarea, pero pobremente; ** = el desempeño puede ser mejorado; *** = desempeño totalmente satisfactorio; x = no cumple con el trabajo;
- identifique cuántas personas se requieren para la tarea (Use la columna de Necesidades);
- identifique el Vacío calculado como la diferencia entre el Total y las Necesidades;
- El Vacío puede indicar necesidad de entrenamiento.

Este método permite tener una idea de las necesidades de entrenamiento tanto en términos de tareas como la calidad en que las tareas están siendo ejecutadas.

Ejemplo basado en algunas tareas de horticultura:

Actividad/Nombre	1 Luis	2 Pedro	3 José	4 Juan	5 Raúl	Total	Necesidad	Vacio
1 Preparar Compostero	***	***	**	**	X	4	5	1
2 Limpieza y remojo de semillas	***	X	**	*	X	3	3	0+
3 Poner en envases	***	***	***	***	***	5	5	0
4 Etiquetado	X	X	X	X	***	1	3	2
5 Podado	***	X	**	*	*	4	3	0+
6 Injertado	***	X	X	X	X	1	2	1
7 Limpieza del banco de trabajo	***	***	*	*	**	5	5	0+
8 Mantenimiento de cuchillas	***	**	**	**	*	5	5	0+

Aunque la marca 0+ técnicamente significa que no hay vacío, esta debe mejorarse mediante entrenamiento. Luis posee la mayoría de sus destrezas en escalas superiores y pudiera servir de mentor a otros de grupo que requieran de ayuda y motivación.

Figura 2 Matriz de Habilidades

al personal actual. El reto que enfrentan las organizaciones y sus administradores es también el de preparar su personal para los cambios del futuro. Si un jardín botánico está creciendo y desarrollándose, o simplemente para mantenerse al tanto del mundo cambiante, entonces las personas del jardín deberán capacitarse para responder y superar nuevas situaciones que se le presenten. La administración necesitará considerar que cambios están planeados o serán impuestos externamente, los cuales impondrán nuevas demandas al individuo que requerirán observar sus implicaciones para la administración y sus empleados en cuanto a:

- metas para los próximos años i.e. diseñar y desarrollar una nueva área del jardín;
- cambios en la tecnología - introducción de nuevos métodos, maquinaria o nueva tecnología i.e. el cambio de un sistema de etiquetas convencionales para el registro de plantas a un sistema computerizado como el BG-Recorder, el cual tiene muchas implicaciones de entrenamiento;
- cambios en la legislación o los requerimientos del mercado, i.e. la mayor ratificación de la Convención sobre Diversidad Biológica está teniendo efectos en las prácticas de los jardines botánicos (ver Código de conducta en capítulo sobre Normativa de colecciones);
- cambios en la estructura del equipo de trabajo y en los desempeños de los individuos.
- cambios o una reducción de los fondos que necesitarían generar mayores ingresos.

Cada departamento o su administrador necesita decidir lo que su unidad debe hacer para lograr sus metas a través de cierto tiempo (1-5 años). Esta tarea puede ser dividida por actividades y las habilidades requeridas para llevarlas a cabo (análisis de tareas - ver capítulo sobre Manejo de colecciones). El segundo paso es el de identificar las habilidades con que se cuenta actualmente en la organización para llevar a cabo las tareas (auditoría de habilidades - ver posteriormente). El trabajo final consistirá en igualar las habilidades existentes con las tareas a realizarse, e identificar los vacíos que resulten (ver Figura 2). Una solución para llenar los vacíos es el entrenamiento.

Auditoría de habilidades

Una forma efectiva de identificar posibles necesidades de entrenamiento a nivel operacional es el de llevar a cabo una auditoría de habilidades. Esto puede hacerse convenientemente completando una matriz de habilidades (ver Figura 2). La matriz de habilidades es una buena manera de identificar debilidades potenciales y las habilidades disponibles entre la actual fuerza laboral. Por ejemplo, la auditoría de habilidades puede mostrar que solamente dos personas tienen las habilidades para por ejemplo trabajos de propagación. Esto podría ser adecuado para el resto del año, pero puede crear una situación problemática si la mayoría de la propagación se lleva a cabo en una sola época del año. La situación se vuelve extrema en casos donde la habilidad recae en una persona, como pudiera ser por

ejemplo la creación de una base de datos. Cuando esa persona se enferme la actividad se paraliza. La ausencia total de una determinada habilidad puede también ser peligrosa para un jardín botánico. Por ejemplo, si el único operador de una sierra de cadena está enfermo, o está de vacaciones, y se determina que un árbol del jardín está causando de peligro, o el público está expuesto a riesgo si el defecto no se rectifica, o simplemente se corre otro riesgo cuando se utiliza a otro empleado a usar un equipo para el cual no ha sido totalmente entrenado.

Una auditoría de habilidades puede resaltar puntos donde resalten vacíos de rendimiento y con ello abrir un diálogo para implementar una estrategia de entrenamiento. Preguntas útiles para clarificar quienes estarán involucrados serían las siguientes:

- ¿Cómo ve usted la actual situación?
- ¿Qué cree usted debe hacerse/cambiarse?
- ¿Qué clase de entrenamiento, si este se requiere, cree usted que necesita?
- ¿Cómo ayudaría este entrenamiento a mejorar la situación existente?
- ¿Hay alguna otra persona con quien cree usted debemos hablar?

B. Las necesidades de la fuerza laboral

La segunda manera de indentificar las habilidades requeridas es analizando los resultados de los individuos y del grupo como un todo, para determinar como estos cumplen con sus actividades.

Seguimiento de tareas o diagnóstico

Las tareas pueden ser medidas para determinar si estas se están llevando a cabo satisfactoriamente en términos de calidad, tiempo de ejecución y seguridad (seguimiento de tareas o diagnóstico). Esto puede hacerse informalmente trabajando con el individuo o con grupos, o si la ejecución de la actividad se comparara con las políticas y procedimientos existentes. Las políticas y procedimientos existentes harán resaltar la necesidad de contar con buenas prácticas de seguridad (ejemplos de los procedimientos existentes se encuentran en los capítulos sobre Equipos - riego a presión, uso de tractores, arboricultura, Archivo de Plantas - proceso de registros). Esto puede indicar un vacío de productividad entre el patrón de rendimiento y lo que realmente se ha logrado. Entre las posibles razones para tal vacío se incluyen pocos recursos existentes, falta de motivación, deficiencia de habilidad o falta de conocimiento. Una solución para reparar esta última condición pudiera ser con entrenamiento.

La necesidad de entrenamiento implica falta de competencia de alguien, i.e. una falta de conocimientos o de habilidad en alguien que tiene la destreza de adquirir ese conocimiento o habilidad. La competencia se adquiere aprendiendo, y el aprendizaje se logra mediante la experiencia o por el entrenamiento.

Entrevistando al empleado

Una manera de indentificar la necesidad de habilidades en individuos, es mediante una entrevista de los empleados como parte de un diagnóstico de actuación o un proceso anual de evaluación del personal. Esto permite identificar aspectos del trabajo que requieran de mejoras debido a la falta de entrenamiento. La preparación de planes de efectividad y la necesidad de tener charlas frecuentes con los empleados son discutidos brevemente en el capítulo sobre Técnicas de planeamiento y manejo.

Productividad del grupo

La administración también puede observar como la fuerza laboral se desenvuelve como un todo y preguntarse:

- ¿se coordina bien el grupo?
- ¿se valoran los individuos los unos a los otros?
- ¿tiene el grupo una clara visión de dirección y han acordado las normas establecidas?

Preguntas como estas le ayudarán a identificar las deficiencias de habilidades en el grupo que pudieran descubrirse mediante una evaluación de la actuación de cada individuo.

3. Identifique los vacíos que pueden superarse con entrenamiento

Este proceso identificará las habilidades y experiencia requeridas para implementar el plan de negocios de la organización y que puede ser logradas o mejoradas mediante entrenamiento del personal.

Alternativas al entrenamiento pueden sólo ser logradas empleando personal calificado y adecuado, ya sea temporales, permanentes o asesores. Estas opciones tienen diferentes demandas de recursos.

4. Maneras recomendadas para satisfacer las necesidades de entrenamiento

Los análisis anteriores identificarán las necesidades de entrenamiento de la organización en lo que respecta a habilidades y experiencia. El último proceso del análisis de necesidades de entrenamiento es el de traducir las ideas y recomendaciones en un plan preciso de acción que documente:

- ¿qué se hará? (la acción); ¿será necesario entrenamiento formal o informal?

- ¿quién ejercerá la enseñanza?; ¿existe la experiencia disponible internamente o tendrá el jardín que buscarla externamente?
- ¿para cuando se espera que el entrenamiento concluya?
- ¿cuanto costará el entrenamiento?

Un programa de capacitación usualmente consiste en una mezcla de entrenamiento en el trabajo, cursos cortos (tanto fuera como dentro de la institución), y adiestramiento ofrecido por otra organización (local nacional, regional, o internacional). Las opciones de entrenamiento para el procesamiento de datos se discuten en el capítulo sobre Registros de plantas.

Entrenamiento interno

Los cursos de inducción son esenciales para todo nuevo empleado. Es una oportunidad para ellos poder apreciar extensivamente los objetivos de la empresa. El curso deberá incluir información detallada sobre las normativas y procedimientos del área en particular donde la persona trabajará i.e. procesamiento de datos, control de plagas.

La mayoría del entrenamiento interno se organiza como capacitación "dentro del trabajo", y puede organizarse en parejas usando a otros empleados con experiencia como mentores. Asumiendo que tales habilidades existan actualmente en el jardín. El entrenamiento es de alta prioridad para todo jardín botánico donde haya deficiencia de personal calificado y sin el requerido entrenamiento.

Mentores

La orientación es un proceso indefinido, por ello el adiestramiento en parejas puede ser particularmente efectivo en jardines botánicos. El entrenamiento "dentro del trabajo" consiste en enseñar habilidades específicas al empleado al igual que guiarlo a los objetivos generales del jardín dándole recomendaciones y apoyo. Esta técnica esta basada en:

- informar a la persona que esta siendo capacitada el por qué esta siendo entrenada en una habilidad específica;
- enseñarle a él (o a ella) cómo hacerlo;
- dando y recibiendo retroalimentación acerca del proceso de aprendizaje y el de entrenamiento;

Debido a que esta forma de entrenamiento requiere de estrecho contacto con la persona que esta siendo capacitada, el mentor debe dedicar cierto tiempo para poder evaluar el conocimiento actual de entrenado, sus habilidades, los aspectos agradables y los desagradables.

Ser mentor es más que sólo enseñarle a alguien hacer algo, también significa mejorar y refinar las habilidades del capacitado a través de un largo plazo, de manera que esta se beneficie con sus nuevos conocimientos. Muchas de las operaciones de horticultura y otras habilidades en jardines botánicos son enseñadas de esta

manera, siempre que se cuente con personal experto en el jardín. Cuando el personal experto se este avejentando, es necesario empezar a preparar el que lo releve. Mantener una buena estructura de edades y asegurar que habilidades y experiencias se transmitan de viejos a los jóvenes, es un aspecto de particular importancia para todo gerente. ¿Quién se hará cargo del papel de los horticultores expertos que están acercándose a la jubilación, y quienes darán repuesta a las consultas del público? Es también importante mantener al personal informado acerca de nuevos métodos en sus áreas de experiencia.

El sistema de mentores puede también desarrollar buen espíritu de equipo. Cuando el personal comparte experiencias dentro de la organización ayuda a desarrollar orgullo organizacional, respeto por los intereses de otros y por sus conocimientos.

Cursos cortos

Ser mentor requiere de mucho tiempo. Cuando cierto número de habilidades se requieran enseñar constantemente, pudiera resultar más económico si se organizan cursos cortos dirigidos por personal interno o por especialistas traídos para este fin. Cuando el curso que se requiera es para solo unas pocas personas, los empleados pueden asistir a cursos dictados por otras organizaciones fuera del jardín.

Los siguientes cursos de entrenamiento son organizados a menudo en jardines botánicos: el uso de tractores (ver capítulo sobre Equipos), uso de motosierras, uso de la podadora de arbustos, botiquín de emergencias, entrenamiento de seguridad, oratoria, entrenamiento en el trabajo, comunicación en el trabajo, selección de personal, técnicas para el entrevistado, técnicas de auditoría, discusión de acuerdos, formación de equipos, escribir con claridad, manejo del tiempo, acoso sexual en el trabajo, uso de computadoras, publicaciones computerizadas, seguridad laboral, cursos para jefes de sección o de supervisores. Estos cursos son comúnmente impartidos por consultores externos, a no ser que el jardín cuente con alguien que tenga la experiencia para hacerlo.

Los Guías Voluntarios en el Royal Botanic Gardens Kew, Reino Unido, completan un curso de 12 semanas de clases, recorridos, y sesiones prácticas. El curso implica un compromiso de dedicar un día entero por semana durante este periodo, además de tiempo para lectura de temas básicos relevantes y de investigación adicional. Los guías reciben información necesaria de como dar un buen recorrido introductorio en el jardín. El recorrido por el jardín cubre la historia y las actividades del jardín. Igualmente se incluyen en el curso charlas introductorias sobre diversos temas como botánica, valor económico de las plantas, y bosques lluviosos, mezclados con otros recorridos de áreas específicas del jardín, tales como los existentes en el Princess of Wales Conservatory (Conservatorio del Príncipe de Gales), the Palm House (la

Casa de las Palmas), y el Grass Garden (Jardín de Pastos). La mayoría de las sesiones son conducidas por miembros del personal y consultores externos versados en técnicas para guías. Es de vital importancia asegurarse que el volumen de información dado a los guías no sea abrumador. Cada aspirante a guía es evaluado al completar el curso de adiestramiento. Ellos preparan un recorrido de una hora para un grupo pequeño de visitantes no-especializado al Jardín Kew. El grupo es acompañado por un miembro del personal, quien elaborará un reporte, que es luego discutido con el voluntario. Si el recorrido resulta ser insatisfactorio, entonces el aspirante se le da otra oportunidad para completar su evaluación. El entrenamiento es considerado como un proceso continuo a través del tiempo que el voluntario permanezca con el jardín.

Igualmente se ofrecen sesiones mensuales de entrenamiento respaldadas con una amplia biblioteca para consultas adicionales. Un Manual de Guía para Voluntarios les brinda información general sobre la institución, al igual que una explicación sobre la estructura del personal. Existe un boletín mensual informativo en combinación con una reunión trimestral que permite que los voluntarios se mantengan informados con los avances del jardín. El programa intensivo de entrenamiento asegura que los guías sean entusiastas y responsables. Estos guías tienen un preciso conocimiento básico del trabajo de Kew, están dedicados al programa, y han desarrollado un espíritu de trabajo en equipo.

La institución Brookside Gardens, Maryland, Estados Unidos, ha desarrollado programas de educación de personal que se ofrecen durante el invierno y están a disposición de personal de organizaciones vecinas, utilizando tanto expositores locales como externos. Normalmente estos cursos consisten de una duración de 15-20 horas con horas de estudio adicional, examen final o proyecto para medir el nivel de comprensión. Los cursos reflejan las necesidades del jardín y cubren entre otros tópicos: aspectos botánicos, primeros auxilios, poda (teoría y práctica), identificación de especies perennifolias, construcción de áreas de ornato, invernaderos y conservatorios. Los participantes del curso evalúan los programas y sugieren nuevos tópicos. De esta manera la institución Brookside Gardens ha encontrado que los beneficios de contar con estos programas sobrepasan el tiempo que el personal ha perdido por asistir a las clases, el tiempo dedicado a su preparación, a su enseñanza y evaluación. Esta institución también tiene un programa comprensivo de 8 semanas para preparar a los interesados en la Prueba de Aplicación de Pesticidas, y a otros que requieran actualizar su licencia con la más reciente información. Además de contar con empleados capacitados en la aplicación de pesticidas, este programa ha motivado la redacción de una normativa con procedimientos in selección de productos, técnicas de rocío, almacenamiento y desecho, así como una reducción en el uso de estos químicos.

Si un jardín botánico decide ofrecer sus propios cursos este tendrá que diseñar experiencias de enseñanza adecuadas para los participantes; una de las maneras aparece en el recuadro 1.

Recuadro 1 Diseñando actividades de aprendizaje

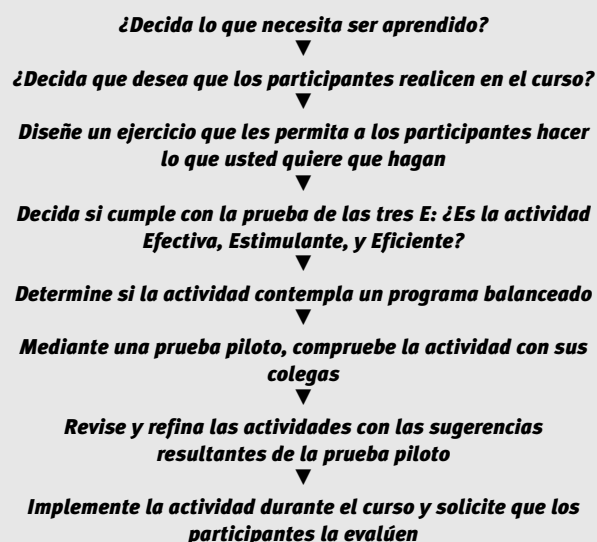
Si un jardín botánico decide ejecutar sus propios cursos necesitará diseñar experiencias de aprendizaje adaptadas a sus participantes. Este es un elemento esencial en la estructuración del curso. Darles a los participantes información a través de presentaciones y acompañar las clases con material de apoyo es importante, pero es más efectivo lograr que los participantes del curso realicen actividades mediante foros interactivos.

Cuando se diseña este tipo de sesiones de aprendizaje el personal involucrado necesita hacerse tres preguntas de vital importancia en cada actividad completada (La prueba de las tres E):

- ¿Es la actividad Efectiva? - ¿Cumplirá la meta establecida? ¿Enfatiza en lo esencial?
- ¿Es la actividad Entusiasta - ¿Se obtuvo una respuesta positiva de los participantes o la consideraron una actividad tediosa?
- ¿Es la actividad Eficiente? - El tiempo es siempre una limitación, por ello es importante que la actividad no sea sólo efectiva sino estimulante y que además cuente con el tiempo adecuado. ¿Pudiera una actividad más corta lograr los mismos resultados?

Las actividades prácticas son más recomendadas para la tarde continuando las teóricas de la mañana?

Este diagrama de flujo que se muestra a continuación resume una técnica para diseñar actividades de aprendizaje que puede ser aplicada a muchas de las situaciones referidas para los jardines botánicos:



Entrenamiento externo

Seminarios y conferencias

La asistencia a seminarios y conferencias tiene como objetivo asegurar la importancia de los campos de especialidad del personal de la institución, mantener una red de contactos, y obtener nuevas ideas.

Programas de capacitación y de intercambio de personal

No todas las necesidades de entrenamiento son destrezas basadas durante cursos cortos. Los programas de capacitación y de intercambio de personal tienen a menudo beneficios a largo plazo para el empleado, el jardín donde este trabaja, y la otra organización que participa en el programa. Es aquí donde las redes (ver capítulo sobre Redes y apoyo) y organizaciones como BGCI son realmente importantes. Muchos jardines botánicos tienen programas de capacitación y proveen oportunidades para los participantes de los programas de entrenamiento; la Asociación Norteamericana de Jardines Botánicos y Arboreta (American Association of Botanical Gardens and Arboreta en inglés), publica un directorio de oportunidades de capacitación (directorío de Entrenamiento en Horticultura). Los Programas de Intercambio de Personal pueden traer beneficios trascendentales a ambas organizaciones participantes. Un ejemplo es la institución GärtnerTausch, un programa de intercambio de personal técnico y de horticultura entre cuatro jardines botánicos: the Institut für Allgemeine Botanik und Botanischer Garten, en Hamburgo, Alemania, el Jerusalem and University Botanical Garden, en Israel, el Botanical Garden of the Komarov Institute, en St. Petersburg, Rusia, y el Jardín Botánico Mérida, Venezuela. Se estableció como un mecanismo para comunicar experiencias técnicas y profesionales entre el personal y generar una responsabilidad compartida en la supervivencia de plantas raras y amenazadas a través de las redes internacionales de jardines botánicos.

Programas Nacionales e Internacionales de Capacitación

La red Australiana para la Conservación de Plantas creó un curso corto sobre Técnicas de Conservación de Plantas. El curso cubre principios fundamentales en conservación de plantas, entendimiento de los procesos de rareza y amenaza, estrategias biológicas, técnicas de manejo de plantas, estrategias de conservación, herbarios, registro de datos, jardines botánicos, arboreta y colecciones privadas, instituciones de investigación, planes de recuperación de especies y legislación. La Asociación Latinoamericana y del Caribe de Jardines Botánicos ha ofrecido cursos en sus respectivos congresos sobre aspectos vinculados con educación sobre CITES, mantenimiento de colecciones e ilustración botánica. Un número de programas internacionales de capacitación han sido desarrollados para ofrecer oportunidades de entrenamiento al personal de jardines botánicos (Recuadros 2 y 3).

Cursos Avanzados

Muchos de los empleados de jardines botánicos están cursando o cursarán estudios avanzados. Para esto se requiere disponer de horarios flexibles que puedan satisfacer las exigencias individuales. Un buen ejemplo es el Programa Asistido de Licencia de Estudios del Royal Tasmanian Botanical Gardens (RTBG), en Australia:

Este es un programa que se ofrece a todos los empleados de Servicio Estatal (Personal Público). Este permite al personal recibir educación adicional a medio tiempo lo cual se traduce en créditos de experiencia laboral (Certificado, Diploma Asociado, Grado, etc). Cualquier curso de estudio puede ser considerado siempre y cuando este vinculado con la organización o sea de valor futuro a la institución. El personal puede considerar programas vinculados con Diplomas Asociados, Certificados avanzados en Horticultura, Licenciatura en Ciencia, Certificado de manejo de Parques, Salud Laboral, Certificados de Seguridad, y Certificados de Arboricultura. Este programa es elegible por todo el personal, desde el horticultor hasta el Director de la institución.

Una extensión de los esquemas educativos antes mencionados puede llevar hasta un intercambio de estudiantes interesados en estudios avanzados, tal como el programa para estudiantes graduados existente entre el Rancho Santa Ana Botanic Garden, en California, Estados Unidos, y los jardines botánicos mejicanos. Un miembro del personal del Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Brasil, cursó un programa de Ph.D. en University of St. Andrews, Escocia, Reino Unido, en colaboración con el Royal Botanic Gardens, Edimburgo, también en el Reino Unido, sobre la taxonomía y cultivo de bromélias de los bosques del lado Atlántico en Brasil. Este trabajo ayudará a conservar estas plantas en su hábitat nativo y en cultivo. Un miembro del personal del National Museums de Kenya, en Nairobi, Kenya esta haciendo su Ph.D. en London University y el Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido, sobre 'Conservación de Semillas de Especies en Peligro en el Africa Oriental'.

Costo del entrenamiento

Es muy difícil poder precisar cuánto del presupuesto de un jardín debe usarse para entrenamiento. Esto varía de jardín a jardín y de país a país, y posiblemente de año en año. En Australia, una legislación federal llamada 'Training Guarantee Act', aparta 1% del presupuesto para salarios como disponibilidad mínima para la capacitación. En el Royal Tasmanian Botanical Gardens (RTBG), Australia, aparta actualmente el 2% del total de salarios para entrenamiento. Una cantidad del 5% de los ingresos es razonable. Desgraciadamente no hay un programa establecido para entrenamiento en algunos jardines. Se adjudican fondos donde existe una mayor necesidad o el personal corre un riesgo si no se les capacita i.e. en el uso de maquinaria o sustancias químicas venenosas.

Recuadro 2 Estructura de un Diploma Internacional para un curso en Administración de Jardines Botánicos

Manejo de Colecciones Vivas

- Acciones y Registros de Plantas
- Control Biológico
- Técnicas de Colección
- Normativa de Colecciones
- Historia, Desarrollo y Papel de los Jardines Botánicos
- Técnicas de Horticultura
- Micropropagación
- Manejo de Viveros
- Papel de las Convenciones Internacionales, particularmente CITES y CDB

Administración Ejecutiva

- Desarrollo de Habilidades Administrativas
- Planificación Estratégica y Planes Maestros
- Recaudación de Fondos
- Redes de cooperación

Educación y Servicios a Visitantes

- Educación
- Organizaciones de Amigos
- Interpretación
- Mercadeo

Biología de Plantas

- Biodiversidad y conservación
- Estudio de Casos
- Ecología
- Investigación
- Papel del Herbario

Proyecto de Investigación

- Un Proyecto confeccionado individualmente a su institución
- Entrenamiento de Computación
- Técnicas de presentación

Objetivos del Curso:

Los principales objetivos del curso son los de proveer a los participantes la oportunidad de:

- desarrollar las habilidades y comprensión para convertirse en un administrador mas efectivo de las colecciones de plantas vivas dentro de su jardín botánico;
- explorar los principales problemas que afectan actualmente a los jardines botánicos con énfasis en conservación de plantas;
- establecer y desarrollar canales de comunicación con el personal del Royal Botanic Gardens, Kew, BGCI y otras instituciones visitadas;
- interactuar e intercambiar experiencias con colegas de otros jardines botánicos de todo el mundo.

Esta es la estructura del curso para el Diploma Internacional en para Administración de Jardines Botánicos de el Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido, ofrecido con la cooperación de BGCI.

Recuadro 3 Oportunidades Internacionales para capacitación en jardines botánicos

Varios jardines botánicos, o redes de jardines botánicos ofrecen cursos de capacitación, como ejemplos contamos con los siguientes:

El Programa de Educación Superior y Entrenamiento del Royal Botanic Gardens, Kew, incluye cinco cursos separados de capacitación que han sido desarrollados en respuesta a continuas peticiones de entrenamiento por parte de colaboradores de todo el mundo. Hay cursos para Administración de Jardines Botánicos, Educación en Jardines Botánicos (conjuntamente con el BGCI), Técnicas de Conservación de Plantas, Cultivo y Conservación de Plantas en Peligro de Extinción, y Técnicas de Herbarios. Para tratar de cubrir una mayor audiencia hay una fuerte propuesta para regionalizar este programa. En colaboración con el National Museums of Kenya, el RBG, Kew, ha comenzado un programa de tres años sobre Técnicas de Conservación de Plantas para África Oriental, fundado por la Iniciativa Darwin. Cursos sobre Técnicas de Herbario han sido ofrecidos en Rusia, Malasia, y Brasil, y el Manual de Herbarios (Bridson & Foreman, 1998) ha sido traducido en Ruso y Chino. Otros cursos regionales han sido planificados con colaboración en sociedad con organizaciones nacionales.

La BGCI lleva a cabo cursos de capacitación en todo el mundo en sociedad con instituciones de cada país. Por ejemplo, la BGCI dio un curso sobre Administración de Jardines Botánicos en Siberia, Rusia, y entrenamiento sobre Administración de Sistemas Informativos de Biodiversidad en Rusia, Ucrania y Kazajistán, Indonesia e Irlanda, al igual que dictó cursos de capacitación sobre Conservación de Biodiversidad en Uganda y en Rusia. La BGCI ha organizado otros cursos de capacitación sobre Educación Ambiental en muchos países i.e. Rusia, India, China, Colombia, Polonia, Italia y Sudáfrica. Esta organización está interesada en el apoyo de cursos en otras partes del mundo con la colaboración de organizaciones participantes.

La Southern African Botanical Diversity Network (SABONET) ofrece cursos de capacitación en la base de datos de herbarios y especímenes, y actividades relacionadas para fomentar entrenamiento y destreza de botánicos en diez países del Sudáfrica.

Peter Wyse Jackson
Secretary General, BGCI
Descanso House
199 Kew Road, Richmond
Surrey, TW9 3BW, U.K.
Tel: +44 (0)20 8332 5953
Fax: +44 (0)20 8332 5956
Email: bgci@rbgkew.org.uk

Christopher Willis
SABONET Co-ordinator
c/o National Botanical Institute
Private Bag X101
Pretoria 0001, South Africa
Tel: +27 12 804 3200
Fax: +27 12 804 3211
Email: ckw@nbipre.nbi.ac.za

Colin Clubbe
Co-ordinator of Graduate Studies
Royal Botanic Gardens, Kew
Richmond, Surrey, TW9 3AB, U.K.
Tel: +44 (0)20 8332 5637
Fax: +44 (0)20 8332 5640
Email: C.Clubbe@rbgkew.org.uk

5. Planificación del entrenamiento

Las necesidades de entrenamiento deben ser progresivas para que la organización no sufra de deficiencia de personal. El tiempo de cursos de capacitación es importante durante el año de actividades hortícolas. Por ejemplo, cursos sobre propagación deben ofrecerse durante la época de crecimiento activo. La planificación adecuada del tiempo del entrenamiento necesita ser tomada en cuenta para que las personas puedan completar sus estudios y lecturas necesarias, antes de comenzar tal curso.

6. Evaluación del entrenamiento

Hay un dicho entre pilotos que dice que un aterrizaje no es completo sino hasta que se salga del avión. Después de haber terminado la muy difícil tarea de aterrizar un avión, debe ser fácil que el piloto quiera descansar durante el simple proceso de dirigir el avión al sitio de estacionamiento, y luego cometer un error. Situaciones análogas existen en el campo de entrenamiento. Es igualmente fácil sentirse aliviado una vez que el tiempo de entrenamiento ha culminado y la persona capacitada regresa a realizar su trabajo. Es incitante para el entrenador dar por terminado el programa, archivar los papeles, y comenzar a pensar en la próxima actividad. Para el jefe es también demasiado fácil permitir que el entrenado vuelva a su trabajo.



Curso de Entrenamiento en Computación en el M. M. Grishko Central Botanical Garden, Kiev, Ucrania

rutinario. En ningún caso el entrenado “se ha bajado del avión”. Es importante para el entrenador evaluar su trabajo, de ser posible con la ayuda de la persona entrenada. Es igualmente importante que el jefe inmediato de la persona entrenada evalúe si el entrenamiento programado logró los objetivos deseados. Preguntas que pueden presentarse al finalizar el entrenamiento son las siguientes:

- ¿logró el entrenamiento sus objetivos?
- ¿ha el entrenamiento afectado la efectividad de la persona entrenada?
- ¿hay alguna relación entre la inversión para el entrenamiento y la mejora en el rendimiento de la organización?

Por estas razones es importante que todo entrenamiento sea evaluado. Para cierto tipos de programas de entrenamiento i.e. participación en el curso, es recomendable solicitar a los capacitados que hagan un reporte de la actividad y que lo circulen entre personalidades de relevancia dentro del jardín botánico. También es apropiado explorar como los beneficios obtenidos por el entrenamiento pueden ser transmitidos a otras personas de la institución por medio de charlas y demostraciones.

Resumen

El establecimiento de una política de entrenamiento y de un plan de acción para cualquier jardín botánico, sustenta las necesidades de la organización y el correspondiente desarrollo profesional de sus empleados. Este es un importante componente del desarrollo estratégico del jardín botánico, donde el tiempo y recursos necesitan ser considerados para el cumplimiento del plan. Esta inversión de tiempo y recursos redundarán en beneficios a largo plazo para una capacitada y motivada fuerza laboral que contribuye al éxito del jardín botánico.

Bibliografía

- C. Bridson and L. Foreman (eds.) 1998. **The Herbarium Handbook** 3rd ed. Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido
- J. Willison (ed.), 1994. **Environmental Education in Botanic Gardens: guidelines for developing individual strategies** BGCI, Reino Unido.

Autor: Colin Clubbe, Royal Botanic Gardens, Kew
Richmond, Surrey TW9 3AB, Reino Unido

10. Redes y apoyo

Introducción

En todo el mundo habrá tanto como 2.000 instituciones que se consideran a sí mismas como jardines botánicos. En las últimas décadas las conexiones creadas entre jardines botánicos en todas partes del mundo han sido considerablemente reforzadas. Hoy día se cuenta con una importante cooperación entre los miembros de la comunidad de jardines botánicos a nivel regional, nacional e internacional.

Los grupos locales de apoyo tales como los grupos de Amigos y de voluntarios son una de los mecanismos en que un jardín botánico puede reforzar sus raíces con la comunidad local, conectándose de esta manera con muchos grupos comunitarios, asegurándose así que sus actividades satisfagan en lo posible las necesidades del jardín. Tales grupos también constituyen un importante mecanismo para obtener fondos y aportar recursos para mantener el jardín y sus programas.

En este capítulo se describen el papel, valor y la operación de las redes que contemplan a jardines botánicos mediante dos importantes programas:

1. Redes institucionales, y
2. Grupos de Apoyo para instituciones individuales.

Igualmente se incluyen aquí los lineamientos para el establecimiento y la operación de tales redes.

1. Redes Institucionales

La efectividad y el éxito de actividades realizadas por cualquier institución particular pueden probablemente mejorarse mediante el apoyo obtenido a través del establecimiento de redes con otras organizaciones, instituciones y colegas.

Se han establecido en el pasado importantes redes entre diferentes jardines botánicos. Por ejemplo, muchos jardines tropicales fueron establecidos por o con la asistencia de jardines Europeos y en algunos casos estos vínculos de cooperación fueron establecidos posteriormente. El esquema de intercambio de semillas que ha operado entre jardines botánicos; más de 1.000 jardines botánicos han publicado un listado de las semillas disponibles para intercambio (Index Seminum). Una cantidad considerable de las colecciones en jardines botánicos se ha logrado gracias

al material vegetal obtenido originalmente mediante el proceso de intercambio de semillas.

Las redes juegan un papel extremadamente valioso en el desarrollo y fortalecimiento de jardines botánicos en la mayor parte del mundo. Casi semanalmente, BGCI recibe información acerca de planes o noticias sobre el establecimiento de un nuevo jardín botánico en algún lugar del mundo. Son muy pocos los jardines que se crean sin los consejos y la contribución de otros jardines botánicos establecidos anteriormente. La necesidad vital que tienen los jardines botánicos de involucrarse en la conservación de la biodiversidad hace necesaria la creación de más jardines botánicos, particularmente en países en desarrollo y tropicales donde existe la mayor riqueza y diversidad de plantas. Trabajar en conjunto puede ser una de las mayores herramientas y fuentes de recursos disponibles para colaborar en la creación de un jardín botánico, en su potencial para ayudar en las tareas de conservación, en difusión de la ciencia y la educación.

Los objetivos del Botanic Gardens Conservation International están delineados en el Recuadro 1 para indicar algunos ejemplos.



*Carteles de recientes
Congresos de BGCI*



Recuadro 1 Botanic Gardens Conservation International - una red global para jardines botánicos

En 1987 la IUCN Botanic Gardens Conservation Secretariat fue establecida como una organización de redes para promover el papel de los jardines botánicos en la conservación. En 1990 se le dio carácter autónomo y se le denominó Botanic Gardens Conservation International (BGCI); actualmente la organización cuenta aproximadamente 500 miembros institucionales, la gran mayoría jardines botánicos que representan a 106 países.

La Oficina Principal del BGCI tiene su base en Londres, en Kew, y está registrada como una institución benéfica en el Reino Unido. Como institución benéfica BGCI goza de ciertos beneficios fiscales, principalmente por aquellos derivados de donantes que aportan ayuda económica a la organización. La institución benéfica BGCI en el Reino Unido está dirigida por una Junta de Síndicos que participan en la administración, políticas, aspectos vinculados con personal, y los aspectos financieros de la organización. BGCI tiene igualmente organizaciones filiales en Rusia y los Estados Unidos que actúan como independientes pero vinculadas en su carácter benéfico con la institución matriz.

La BGCI fue establecida con cinco objetivos principales:

- Promover la implementación de la Estrategia para la Conservación en Jardines Botánicos;
- Controlar y coordinar colecciones de plantas meritorias de conservación;
- Desarrollar un programa para cooperación y entrenamiento;
- Hacer arreglos necesarios para celebrar un Congreso de Conservación de Jardines Botánicos cada tres años; y
- Ayudar a que los jardines botánicos mejoren sus programas de educación y entrenamiento.

Desde entonces los objetivos del BGCI han sido ampliados para incluir mayor participación en asistir en la elaboración de políticas, prácticas y procedimientos para jardines botánicos, incluyéndose pero no restringiéndose solamente, las áreas de conservación y educación ambiental.

BGCI también se ha convertido en un centro de contacto para sus miembros como amplia gama de jardines botánicos en todo el mundo. También se ha dado alta prioridad el dar apoyo al desarrollo y refuerzo de tales redes, mediante la creación de nuevos jardines botánicos y brindándole apoyo a instituciones particulares que más lo requieran.

La obra del BGCI en producir tal estructura se ha llevado a cabo de diversas maneras:

- Implementado modelos de cooperación y proyectos de demostración con jardines botánicos miembros en muchos países;
- Organizando y dando oportunidades de entrenamiento en áreas como la administración de jardines botánicos, conservación de plantas, educación ambiental, tecnología de información, y manejo de instituciones;
- Ofreciendo servicios de consultoría técnica particular a jardines botánicos individuales;
- Desarrollando material técnico y de políticas vinculadas con los jardines botánicos en áreas de conservación *in situ* y *ex situ*, educación, manejo de la información, CITES, CBD, y este Manual Técnico para Jardines Botánicos;
- Organizar regularmente el Congreso Internacional sobre Educación en Jardines Botánicos;
- Publicar constantemente revistas que contengan artículos sobre recientes desarrollos e innovaciones en el campo de la ciencia, la conservación, y educación vinculadas con los jardines botánicos.

Muchas redes de jardines botánicos regionales o nacionales proveen tales servicios a sus miembros, y a menudo con aspectos prioritarios y programas que son muy similares a los ofrecidos por la institución BGCI.

BGCI mantiene oficinas regionales o divisiones para dar apoyo a los jardines botánicos y a las redes nacionales de jardines botánicos en un buen número de países:

Islas Canaria, España

Contacto: BGCI - Canarias, c/o Juan Manuel López Ramírez, Jardín Botánico Canario Viera y Clavijo, Las Palmas de Gran Canaria, España

China

Contacto: BGCI - China, c/o Profesor He Shan-An, Director & Professor Nanjing Botanical Garden Mem. Sun Yat-Sen, Institute of Botany Jiangsu Providence, P.O. Box 1436, Nanjing, China

Colombia

Contacto: BGCI - Colombia, c/o Alberto Gómez Mejía, Presidente. Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia, Calle 72 No. 10-07 Ofic. 104, Santa Fé de Bogotá, Colombia.

Indonesia

Contacto: BGCI - Indonesia, c/o Indonesian Network for Plant Conservation, Kebun Raya Bogor, P.O. Box, Bogor 16003, Indonesia.

Países Bajos

Contacto: BGCI - Netherlands, Dr. Bert van den Wollenberg, Head Dutch Regional Office of BGCI, Utrecht University Botanic Garden, P.O. Box 80.162, 3508 TD Utrecht, Países Bajos.

Rusia

Contacto: Dr. Igor Smirnov, Chairman, BGCI Moscow Division, Botanic Gardens Conservation International, c/o The Moscow Main Botanic Garden, Russian Academy of Sciences, 4 Botanicheskaya Street, Moscow 127276, Rusia.

Otras oficinas de la BGCI que actualmente están en proceso de abrir sus puertas en Canadá y los Estados Unidos:

Canadá

Contacto: Dr. David Galbraith, Co-ordinator, Canadian Botanical Conservation Network, Botanical Conservation Office, Royal Botanical Gardens, P.O. Box 399, Hamilton, Ontario L8N 3H8, Canadá.

Estados Unidos

Contacto: Botanic Gardens Conservation International (U.S.) Inc., c/o BGCI Head Office, U.K.



Mas de 200 delegados de 43 países participaron en el 3er. Congreso Internacional sobre Educación en Jardines Botánicos realizado en Brooklyn Botanic Garden, Estados Unidos, en 1996

El Propósito de las redes

Los propósitos principales para establecer redes entre jardines botánicos son:

- proveer un foro para el desarrollo de sus políticas;
- crear, organizar e implementar proyectos en los que participen varios socios institucionales;
- obtener fondos de manera centralizada y conjunta con la participación de donantes para el apoyo de los miembros y la secretaría de la organización;
- preparar, circular, y diseminar lineamientos, manuales, y otro material técnico, para guiar las políticas de los miembros, los procedimientos, y sus prácticas;
- preparar Códigos de Conducta sobre asuntos vinculados a CITES, CBD, colectas de plantas y su comercialización;
- actuar como una central de establecimiento de vínculos entre jardines botánicos miembros, así como también la otras instituciones diferentes, a jardines botánicos de organizaciones e individuos;
- organizar eventos, reuniones, y oportunidades de adiestramiento;
- diseminar información sobre las prioridades, problemática y actividades de la redes, o de sus miembros individuales a otras organizaciones, incluyendo otras redes y el público en general.

Algunas de las redes más efectivas concentran sus esfuerzos en áreas particulares, en vez de tratar de abarcar muchas actividades y aspectos para los cuales no disponen de los recursos.

Algunos ejemplos de los objetivos de redes nacionales de jardines botánicos bien establecidas aparecen en el Recuadro 2.

Recuadro 2 Objetivos de algunas redes nacionales

Los objetivos de la Australian Network for Plant Conservation, establecida en 1991, son los siguientes:

- el establecimiento de sitios múltiples con una colección nacional de especies en peligro de extinción;
- localizar y consolidar información concerniente a actividades integradas de conservación en Australia
- ayudar en la coordinación de proyectos de conservación de plantas para evitar la duplicación de esfuerzos;
- proveer información y consejos a miembros;
- organizar sesiones de trabajo y cursos de capacitación; y
- producir regularmente un boletín informativo.

Los objetivos del US Center for Plant Conservation, establecido en 1984, son los siguientes:

- desarrollar una red de cooperación nacional de jardines;
- vincular los esfuerzos de estos jardines a la administración y protección de la tierra y hábitats;
- mantener la colección Nacional de Plantas en Peligro de Extinción;
- mantener una base de datos nacional de plantas raras, incluyendo aquellas en cultivo;
- ayudar a incrementar el conocimiento público sobre las plantas nativas que están en peligro de extinción y estimular su conservación;
- apoyar la aplicación de la biología de la conservación a los esfuerzos de protección de plantas.

Los objetivos de la organización Canadian Botanical Conservation Network, establecida en 1997 son los siguientes:

- asistir a organizaciones en el Canadá que se preocupan por la conservación de la vida de plantas, tal como jardines botánicos, arboreta, universidades, agencias gubernamentales, y otras, a definir su potencial en la tarea de la conservación de la diversidad biológica;
- facilitar el intercambio de información entre las comunidades profesionales comprometidas con la conservación botánica y así aumentar la efectividad de los esfuerzos que se están haciendo para proteger y conservar el patrimonio botánico natural y el de las plantas cultivadas;
- la elaboración de material educativo, elevar el interés público sobre el valor de las plantas y la necesidad de su conservación, y de esa manera contribuir a la comprensión pública sobre el papel que tiene la conservación de plantas para el sostenimiento futuro de la sociedad;
- dirigir la investigación cooperativa y proyectos prácticos que hagan uso de las capacidades, ideas y objetivos de las organizaciones participantes, y contribuyan a implementar **la Estrategia de Biodiversidad Canadiense y La Estrategia de los Jardines Botánicos para la Conservación**; y
- a través de la comunicación, educación y proyectos prácticos en conservación de plantas, promover la conservación de plantas raras o en peligro de extinción, o plantas que constituyen importantes recursos culturales, históricos, o de relevancia genética, al igual que los ecosistemas y hábitats que los sustentan.

Recuadro 3 El mundo de las redes de jardines botánicos - grandes redes de jardines botánicos que operan en todo el mundo

Las dos organizaciones de redes mundiales de jardines botánicos son:

- Botanic Gardens Conservation International (Recuadro 1); y
- The International Association of Botanic Gardens (Asociación Internacional de Jardines Botánicos) (Recuadro 4)

Africa

- National Botanical Institute of South Africa (*Instituto Botánico Nacional de Sudáfrica*) (Sistema de ocho jardines botánicos)

Asia y Australia

- The Asian Division of the International Association of Botanic Gardens (*División Asiática de la Asociación Internacional de Jardines Botánicos*).
- INetPC - Indonesian Network for Plant Conservation (*Red Indonesia para la Conservación de Plantas*)
- Australian Network for Plant Conservation (*Red Australiana para la Conservación de Plantas*)
- The Chinese Association of Botanic Garden (*Asociación China de Jardines Botánicos*)
- Botanic Gardens Association, Japan (*Asociación de Jardines Botánicos, Japón*)
- Korean Association of Botanic Gardens (*Asociación Coreana de Jardines Botánicos, Corea del Sur*)

América Latina y el Caribe

- Red Argentina de Jardines Botánicos
- Rede Brasileira de Jardines Botánicos (*Red Brasileña de Jardines Botánicos*)
- Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia.
- Asociación Latinoamericana y del Caribe de Jardines Botánicos
- Jardines Botánicos Nacional de Cuba
- Asociación Mexicana de Jardines Botánicos
- Una red de las islas del Caribe ha sido establecida recientemente, iniciada por BGCI

Europa

- The BGCI/IABG European Botanic Garden Consortium (*Consortio Europeo de Jardines Botánicos, Unión Europea*)
- Società Botanica Italiana - Gruppo Orti Botanici (Equipo de trabajo de Jardines Botánicos de la Sociedad Italiana de Botánica) →

- The Consulting Committee of Botanic Gardens in the Czech Republic and Slovakia (*Comité Consultivo de Jardines Botánicos de la República Checa y Eslovaquia*)
- Nederlandse Vereniging van Botanische Tuinen (*Asociación Holandesa de Jardines Botánicos*)
- Stichting Nederlandse Plantentuinen (*Fundación Nacional de Colecciones de Plantas Holandesas*)
- The Polish Botanic Garden Association de Polonia (*Asociación Polaca de Jardines Botánicos*)
- Botanic Garden Education Network, United Kingdom (*Red Educativa de Jardines Botánicos, Reino Unido*)
- Jardins Botaniques de France et des Pays Francophones (*Jardines Botánicos de Francia y de países Francoparlantes*)
- PlantNet - La Red de colecciones de plantas de Inglaterra e Irlanda
- Association des responsables techniques des jardins botaniques, Switzerland (*Asociación de Responsables Técnicos de los Jardines Botánicos, Suiza*)
- Vereniging Botanische Tuinen en Arboreta - Association des Jardins Botaniques et Arboreta de Belgique (*Asociación de Jardines Botánicos de Bélgica*)
- Association of Iberian-Macaronesian Botanic Gardens (*Asociación Ibero-Macaronésica de Jardines Botánicos*)
- Verband Botanischer Gärten e.V. (*Asociación Alemana de Jardines Botánicos*)
- Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Botanischer Gärten (*Equipo de Trabajo Austríaco de Jardines Botánicos*)

Norte América

- American Association of Botanical Gardens and Arboreta (*Asociación Norteamericana de Jardines Botánicos y Arboreta, Estados Unidos*)
- Canadian Botanical Conservation Network (*Red Canadiense de Conservación Botánica*)
- Center for Plant Conservation (*Centro para la Conservación de Plantas*)
- Hawaii Association of Botanical Gardens (*Asociación de Jardines Botánicos de Hawaii*)

Ex Unión Soviética

- The Council of Botanic Gardens of Russia (*Consejo de Jardines Botánicos de Rusia*)
- The Council of Botanic Gardens of Ukraine (*Consejo de Jardines Botánicos de Ucrania*)
- The Baltic Botanic Gardens Association (*Asociación Báltica de Jardines Botánicos*)
- The Council of Botanic Gardens of Belarus (*Consejo de Jardines Botánicos de Bielorusia*)
- The Council of Botanic Gardens of Kazakhstan (*Consejo de Jardines Botánicos de Kazakhstan*)

Redes amplias que involucran jardines botánicos

Una tendencia reciente entre las nuevas redes de jardines botánicos es el establecimiento de organizaciones de redes más amplias que involucren a instituciones y a individuos de otros sectores, en vez de sólo los jardines botánicos. Algunos ejemplos establecidos para promover la conservación de plantas son:

- The Georgia Plant Conservation Alliance (*Alianza para la Conservación de Plantas, Georgia, Estados Unidos*);
- The Australian Network for Plant Conservation (*La red Australiana para la Conservación de Plantas*);
- The Indonesian Network for Plant Conservation (*La red Indonesia para la Conservación de Plantas*);
- The Southern African Botanical Diversity Network (SABONET) (*Red Sudafricana para la Conservación de la Diversidad Botánica*).

Estas redes pueden involucrar a jardines botánicos, universidades, aficionados y profesionales interesados, institutos de investigación, asociaciones de aficionados a la horticultura, agencias administradoras de tierras, incluyendo a autoridades de parques nacionales, y otras agencias. Tales organizaciones son valiosas para promover la implementación de una gama de estrategias de conservación incluyendo el manejo in situ de recursos de plantas y áreas protegidas; restauración de hábitats; mantenimiento de colecciones cultivadas y su uso para la recuperación de especies; manejo, reincorporación, y refuerzo de especies en poblaciones de plantas; educación del público.

En regiones donde hay pocos jardines botánicos tales redes amplias pueden ser la única opción, si se trata de promover e implementar la cooperación local.

Redes de jardines botánicos existentes

Durante las últimas décadas se han establecido muchas organizaciones de redes de jardines botánicos, ahora hay pocas partes del mundo o pocos países grandes que carecen de una entidad coordinadora de sus jardines botánicos. Un listado de las principales redes de jardines botánicos aparece en el Recuadro 3.

Muchas de las redes en el Recuadro 3 admiten como miembros tanto a instituciones como a individuos. Otras restringen la participación únicamente a instituciones. Algunas cobran una suscripción anual y proveen una serie de beneficios a sus miembros, tales como:

- un constante boletín informativo y/o publicación periódica;
- acceso a las listas de miembros e información de direcciones, colecciones de plantas y trabajo de otros miembros;
- programas de reuniones, sesiones de trabajo, conferencias y seminarios de adiestramiento;
- consultoría técnica y algunos servicios bibliotecarios;
- liderazgo en el desarrollo de políticas para miembros.

Recuadro 4 La Asociación Internacional de Jardines Botánicos

La International Association of Botanic Gardens (IABG). La organización IABG fue fundada en 1954 y es una institución mundial afiliada a la Unión Internacional de Ciencias Biológicas (siglas IUBS en inglés), como una comisión de la Asociación Internacional de Sociedades Botánicas y Micológicas (siglas IABMS en inglés).

Las metas de la organización IABG son:

- Promover la cooperación Internacional entre jardines botánicos arboreta e institutos similares que mantienen colecciones científicas de plantas vivas;
- Promover el estudio de taxonomía de plantas para el beneficio de la comunidad mundial;
- Promover la documentación e intercambio de información, plantas vivas y especímenes, entre jardines botánicos e institutos similares;
- Promover la conservación de plantas vía cultivación y otros medios dentro los jardines botánicos e institutos similares;
- Promover la introducción del cultivo de plantas apropiadas para el beneficio a la comunidad;
- Promover la conservación de hábitats mediante la cooperación entre la IABG y otras instituciones relevantes;
- Promover la horticultura como un arte y una ciencia.

Los objetivos de la IABG son logrados mediante publicaciones, trabajos de comités, reuniones de reencuentro y simposios, y por contacto con grupos regionales autónomos que tienen representación en el concejo de la IABG.

Todos los jardines botánicos, arboreta u otros institutos y su personal, pueden optar a la membresía de la IABG, a través de los varios grupos regionales en Europa, Ibero-Macaronesia, América Latina, Australasia-Oceanía, Asia Oriental, y con la AABGA que provee el servicio correspondiente a instituciones ubicadas en Norte América.

La Constitución de la IABG fue revisada y ratificada en Frankfurt en 1987.

Contacto: Prof. J.E. Hernández Bermejo, Secretario General, IAPG y Director, Jardín Botánico de Córdoba, Apdo. 3048. 14071 Córdoba, España. Tel: +34 (9)57 200 355; Fax: +34 (9)57 295 333; E-mail: jardinbotcord@cod.servicom.es

Otras organizaciones de redes actúan menos formalmente ofreciendo foros y reuniones regulares para promover enlace entre instituciones en el desarrollo de políticas, proyectos en conjunto, y la coordinación para el cumplimiento de prioridades nacionales.

Un ejemplo de tal grupo de enlace es BGCI/IABG European Botanic Gardens Consortium. Este cuerpo incluye representantes de las principales redes de jardines botánicos de la Unión Europea y otros representantes de jardines botánicos Europeos para ayudar a desarrollar políticas y acción compartida para Jardines botánicos Europeos. El Consorcio se reúne dos veces al año y organizó la primera Conferencia Europea de Jardines Botánicos, "eurogard 97", en Edinburgo, en 1997.

Otras cadenas internacionales y cómo pueden ayudar

Otras redes internacionales que son relevantes para jardines botánicos son:

La Comisión de la Supervivencia de Especies de la UICN (Unión Mundial para la Naturaleza) (CSE)

La CSE está compuesta por una serie de expertos mundialmente ligados a Grupos de Especialistas para considerar políticas y ejecutar acciones en la conservación de las especies. Para incorporarse en un Grupo de Especialistas se requiere exclusivamente una invitación. Los Grupos de Especialistas están organizados por taxón (e.g. Grupos de Especialistas de Orquídeas, Cactus y Suculentas, Palmas y Pteridófitas), por región (e.g. los Grupos de Especialistas de Plantas Chinas, el de Planta Árabicas, y los de Plantas de las Islas del Mediterráneo), por tema (e.g. Grupo de Especialistas en Plantas Medicinales) y por disciplina (e.g. Grupos de Especialistas en la Reintroducción y Reproducción Conservacionista).

Los Grupos de Especialistas individuales han desarrollado y publicado Planes de Acción para la conservación de las plantas y animales con los que ellos trabajan. Los Jardines Botánicos pueden desarrollar programas individuales de conservación en la implementación de áreas específicas de tales Planes de Acción. La Comisión para la Supervivencia de Especies también ofrece extensas redes de varios miles de especialistas cuyas recomendaciones y ayuda pueden solicitarse como apoyo de programas particulares y proyectos específicos.

Contacto: Chairman, Species Survival Commission of IUCN - The World Conservation Union, IUCN Headquarters, Rue Mauverney 28, CH - 1196 Gland, Suiza.

La Iniciativa de Gente y Plantas

La Iniciativa de Gente y Plantas es una red informal coordinada conjuntamente por el WWF - World Wide Fund for Nature (*Fundación Mundial para la Naturaleza*), UNESCO, y la organización Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido. Incluye una extensa red de individuos e instituciones involucrados en estudios etnobotánicos a nivel mundial. Esta organización ha llevado a cabo una gama de proyectos en varias regiones del mundo para conservar plantas e impulsar el conocimiento sobre el uso de las plantas en comunidades locales. La Iniciativa de Gente y Plantas también ha completado una serie de publicaciones ofreciendo guías prácticas a aquellos que realizan estudios etnobotánicos.

Contacto: Dr. Alan Hamilton, Plants Conservation Officer, WWF-UK, Panda House, Weyside Park, Cattershall Lane, Godalming, Surrey GU7 1XR, Reino Unido.

El sector conservacionista de recursos genéticos de plantas

El sector de conservación de recursos genéticos vegetales incluye un amplio número de individuos y organizaciones dedicadas a la conservación de plantas de importancia económica presente y futura. Una estrecha coordinación de las redes y el liderazgo en este sector es proporcionado por el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI). Las publicaciones del IPGRI comprenden boletines informativos regionales e internacionales, manuales técnicos sobre temas como la administración de bancos de germoplasma, técnicas del almacenamiento de semillas, y la caracterización de importantes plantas cultivadas y sus parientes silvestres.

Contacto: Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), Via delle Sette Chiese 142, 00145 Rome, Italy.

Cómo crear una red de jardines botánicos

En caso de que una red regional de jardines botánicos no exista aún, sería de gran valor considerar su creación. Podría establecerse como una red formal, con mecanismos para hacerse socio, estatutos, normas y reglamentos, un programa de actividades claramente definido, y tal vez contar una posición paga para una secretaria profesional. Una alternativa, útil en una primera etapa, es la de crear un comité de modalidad informal que cumpla la función de una organización organizada, a la que con el tiempo se puede convertir en una red totalmente formal.

En las etapas usadas en la formación de tal red se pudieran considerar las siguientes interrogantes:

- ¿Por qué se necesita una nueva red?
- ¿Cuáles serán sus funciones y cuál su campo de acción?
- ¿Que sectores incluirá - será solamente para jardines botánicos o tal vez otros jardines públicos o instituciones diferentes a jardines podrán participar? La decisión de que sectores incluir generalmente está basado en sus objetivos.

Estos deberán ser definidos lo antes posible.

- ¿Quién hará el trabajo? Existe algún grupo que quiera compartir el esfuerzo requerido para la formación de la Red?
- ¿A qué organización, de ser el caso, estará ligada - e.g. a una sociedad botánica nacional, una Academia de Ciencias, a la oficina regional de la organización BGCI, o alguna otra red nacional, regional, o internacional?
- ¿Cuáles otras redes operan ya en este campo? ¿Existen sensibilidades 'políticas' que deben manejarse cuidadosamente en el momento de lanzar la nueva red? ¿Hay alianzas estratégicas que deben vincularse con otras redes durante la fase inicial?
- ¿Cuál será la organización de la red, e.g. como una institución benéfica sin fines de lucro, una compañía de responsabilidad limitada, una fundación independiente o fideicomiso, alguna otra forma de entidad no-gubernamental, o como una sección, o sub-departamento de un gobierno nacional, regional o local, o algún otro ente gubernamental?
- ¿Qué cantidad de fondos se necesitarán para su establecimiento y cómo serán obtenidos?
- ¿Cuáles destrezas y recursos serían de utilidad en el desarrollo de la red, e.g. los servicios de un abogado, de un contador, una dirección postal, y tal vez una oficina en la que podría estar la base de operaciones?
- ¿Se ha desarrollado un plan estratégico para la red?

Será importante desarrollar una estrategia para el lanzamiento de la organización de la red para su operación normal. Tal estrategia deberá enfatizar en que los aspectos vinculados con sus objetivos estén de acuerdo con el curso y las acciones tomadas.

Sería beneficioso:

- Crear un grupo directriz provisional que encauce el proyecto y celebre una reunión con este comité para discutir las interrogantes mencionadas anteriormente;
- Preparar una propuesta para publicar la iniciativa o para recaudar fondos necesarios para el lanzamiento de la red;
- Enviar información de la propuesta a una variedad de individuos y organizaciones que puedan estar interesados, solicitarles sus comentarios, sugerencias, y posteriormente invitarlos a participar;
- Organizar una reunión o conferencia con aquellas personalidades involucrados en la red para decidir sobre su formación y metas. En esa reunión pudiera constituirse formalmente la organización y elegirse el comité directriz.

Una vez creada la organización será una prioridad para ese comité el considerar sus estrategias a largo plazo, haciendo énfasis en la definición de objetivos mensurables y las acciones específicas.

A menudo es relativamente fácil generar entusiasmo para lanzar la iniciativa de una nueva red. Es más difícil asegurar que la organización crezca constantemente una vez que haya pasado la euforia inicial. Los fondos para el inicio pueden haberse agotado y aquellos que han "lanzado la nave" pueden sentir que su trabajo ha concluido. Es aquí donde el plan estratégico es muy

importante, para que el desarrollo pueda ser guiado por objetivos claros, con un calendario para especificar los logros, y un presupuesto realista que incluya los recursos necesarios y aquellos que estarán realmente disponibles.

¿Cómo puede una organización de red beneficiar a un jardín botánico?

Si la red de jardines botánicos ya existe, se debe establecer un contacto y solicitar información sobre cómo hacerse miembro y que actividades están realizando. Teniendo la lista de miembros y sus direcciones, los individuos y las organizaciones pueden establecer contacto y establecer vínculos con otras personas que trabajan en el mismo campo. Mediante estos contactos se pueden desarrollar proyectos en conjunto o de cooperación mutua. Tal cooperación puede ayudar a evitar duplicaciones de esfuerzos, y estimular el compartir recursos o fuentes de abastecimiento de material vegetal.

También los individuos y organizaciones pueden contribuir con sus habilidades y recursos en la realización de proyectos tales como estudios moleculares, técnicas de laboratorio, sistemas de computación, estudios ecológicos, almacenamiento de semillas, criopreservación, micropropagación, diseño paisajista, dirección de proyectos, habilidades institucionales, capacitación, educación pública, taxonomía, biología para la conservación, y muchas otras disciplinas. Tales nexos en la constitución de redes pueden proveer excelentes oportunidades para desarrollar proyectos de cooperación entre dos o más instituciones.

Los proyectos cooperativos donde participan varios socios son generalmente mucho más favorecidos por agencias que otorgan financiamiento. Tanto así, que muchos donantes requieren evidencia de colaboración entre los socios de un proyecto antes de dar su apoyo financiero.

2. Grupos de soporte para la institución Individual

En años recientes, los jardines botánicos, en la mayor parte del mundo han considerado necesario crear grupos de apoyo como los siguientes:

- Grupo de amigos (organización de miembros)
- Voluntarios

Estas organizaciones representan un importante nexo con la comunidad local y son una fuente cada día mas importante en la recolección de fondos, además de contribuir con grandes recursos a la propia institución y a sus programas.

La creación de un Grupo de Amigos o programas de voluntarios en un jardín botánico no necesita ser una tarea difícil. Muchos de los pasos referidos anteriormente en la sección referente a la creación de una nueva organización de red son igualmente aplicables al establecimiento de estos grupos. Igualmente, los grupos de Amigos y equipos de personal voluntario pueden formarse y administrarse de la misma manera.

Grupo de Amigos - organización de miembros

La organización más simple es aquella en la que los miembros pagan una cuota anual a cambio de ciertos beneficios, tales como entrada gratis, suscripción gratis a un periódico de la institución, o invitación a eventos especiales. El pago por ser miembro representa una fuente de ingreso para el jardín, aunque una porción de esta se requerirá para pagar el servicio de las necesidades de los propios miembros (e.g. el costo de impresión del boletín, los costos de los envíos por correo, entrada gratis, personal adicional para administrar el grupo de miembros, y el costo de celebrar eventos especiales).



*Folleto
producido por
los Amigos de
los Jardines
Botánicos de
Indonesia*

Además de proveer ingresos al jardín, una organización de miembros ofrece un contacto personal con el propio público. El jardín puede indentificar a un grupo de personas que tienen interés en el trabajo del jardín para que entonces se conviertan en fuertes defensores de la institución. El buen nombre del jardín en la comunidad es de vital importancia.

Si se les brinda la oportunidad a los socios para involucrarse en la organización, esto puede aportar un apoyo adicional mediante su ayuda en el jardín (e.g. ayudando en la tienda o en el escritorio de recepción para visitantes), y en la recaudación de fondos. Los grupos de Amigos pueden ser organizados y manejados por un miembro del personal del jardín. De esta manera el jardín tiene mayor control sobre el grupo y sus actividades. También los Amigos pueden organizarse separadamente a través de un grupo de directivos o comités electos. Sin embargo, la importancia de desarrollar y mantener buenas relaciones entre la administración, el personal de un jardín botánico, y la sociedad de Amigos, es de vital importancia. Existe una línea muy fina entre la actividad de ayuda y la de interferencia. Si el grupo de Amigos se autodirige, puede convertirse en un grupo de presión, oponiéndose y obstaculizando las decisiones tomadas por la administración del jardín. La administración del jardín debe proveer un fuerte liderazgo y el grupo tiene que estar claramente informado de las metas del jardín así como su responsabilidad en ayudar a conseguir las.

Los Amigos tienen una responsabilidad pública en el jardín, especialmente si administran una de sus tiendas u otras actividades. Para actuar efectivamente como 'embajadores' del jardín, es necesario mantenerlos informados con las metas y acontecimientos del jardín. Como los Amigos son miembros del público, con particular interés en el jardín, ellos por lo general pueden tener una visión imparcial de las actividades del jardín para poder ayudar a interpretarlas al público. Sin embargo, las relaciones públicas llevadas a cabo por los grupos de Amigos, deben siempre ser planificadas conjuntamente con el Jardín. Los Amigos pueden también proveer un mecanismo para brindar comentarios acerca del jardín, sin que la administración de la institución se sienta criticada.

En el Reino Unido, por ejemplo, más de 25 jardines botánicos tienen grupos de Amigos. Casi todos fueron formados en las décadas de los 80 y los 90, cuando el apoyo financiero gubernamental e institucional decayeron, y los jardines botánicos de vieron forzados a buscar recursos mediante la implementación de estrategias nuevas e innovadoras. El número de socios en estos grupos oscila entre unos pocos cientos de miembros en los jardines pequeños, hasta más de 20.000 miembros, como es el caso de los Amigos del Kew Gardens (Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido).

Algunos grupos de Amigos son creados como grupos de presión para salvar un jardín que corre peligro de cerrarse o de sufrir una reducción de sus programas. En tales casos los Amigos trabajan estrechamente con el personal restante del jardín, y si se requiere se le brinda orientación precisa para que el jardín pueda mantenerse su situación controlada. A veces (e.g. Sheffield Botanic Garden, Reino Unido) los Amigos son el grupo promotor que tratar de salvar el jardín, o de persuadir a sus dueños a que entiendan que éste es importante y que debe ser restaurado. Esta clase de situación puede ser muchas veces difícil de controlar para quienes tienen que ver con la organización, pero a la vez puede ser muy exitosa.

Algunos jardines botánicos, tales como el de Jerusalén y el University Botanic Garden, Israel, el Jardín Botánico Robert and Catherine Wilson, en Las Cruces, Costa Rica, y el Narayana Gurukula Botanical Sanctuary, en Kerala, Sur de la India, tienen organizaciones de apoyo extranjero que ayudan a recaudar fondos para el jardín desde el exterior. Algunas veces vale la pena considerar el establecimiento de tales grupos, si existe una cantidad considerable de potenciales benefactores foráneos, así como un núcleo de personas con la energía y el entusiasmo requerido para manejar tal organización.

¿Cómo puede un grupo de Amigos apoyar al jardín?

- Ingresos por suscripciones
- Relaciones públicas y publicidad - los Amigos pueden ser extremadamente activos en difundir la información en la comunidad local y el público en general, acerca del buen trabajo y la importancia que tiene el jardín, así como reclutar colaboradores nuevos e influyentes para el jardín;
- Eventos para recaudar fondos - la mayoría de los grupos de Amigos organizan eventos especiales para recaudar fondos para el apoyo económico de programas y actividades;
- Donaciones y legados - miembros también pueden hacer donaciones como aporte a eventos de colectas anuales o especiales, así como hacer legados testamentarios para el jardín. Esto puede ser una forma muy efectiva para el establecimiento de un capital cuyo rendimiento anual es usado para programas de desarrollo a largo plazo;
- Fuente de nuevos miembros directivos y de voluntarios.

Estado legal de grupos de Amigos

En algunos países, las suscripciones de los grupos de Amigos esta sujeta a impuestos gubernamentales (e.g. Impuesto al valor agregado). Esto puede redundar en una carga burocrática para la administración del jardín, especialmente si es una institución pequeña. En otros países las donaciones hechas a jardines para permitir que sus donantes puedan deducir sus aportes a sus impuestos, pero esto no puede incluir el valor de los servicios u otros beneficios recibidos a cambio. Antes de establecer las suscripciones y los beneficios para los miembros, es aconsejable solicitar ayuda profesional, y así evitarse problemas fiscales. En el Reino Unido la

condición de organizaciones benéficas sin fines de lucro determina lo que al grupo de Amigos les está permitido recibir en términos de beneficios.

Voluntarios - una ventaja potencial para un jardín botánico

Los jardines botánicos y otras organizaciones han desarrollado programas de voluntarios para dar apoyo a los programas de su institución. Una encuesta en 1992 en los Estados Unidos indica que el 51% de la población adulta actúa como voluntario en alguna u otra forma. En los Estados Unidos en particular, los voluntarios son la base de programas educacionales de muchos jardines botánicos, aportando su tiempo para servir como guías de recorrido para los visitantes, pasantes, docentes (maestros reconocidos que no forman parte del personal asalariado), líderes juveniles, instructores, y maestros voluntarios.

En otros países donde los adultos tienen menos tiempo libre, la idea de servir de voluntario aún no se ha desarrollado, o bien está en sus inicios, o por razones culturales es improbable que se desarrolle completamente. Sin embargo, el establecimiento de un equipo de voluntarios vale la pena para cualquier institución, especialmente ahora que la conciencia ambiental está creciendo, y más y más personas desean contribuir activamente en la conservación de la biodiversidad, y sustentar al máximo el ambiente natural.

¿Que papeles pueden desempeñar los voluntarios?

Los Voluntarios pueden desempeñar un sinúmero de funciones en el jardín (véase el Recuadro 5). Sus papeles potenciales están limitados únicamente por las habilidades y la experiencia de los voluntarios. Los Miembros del Concejo Directivo que forman parte de estas juntas de tantos jardines botánicos alrededor el mundo son voluntarios. Algunas responsabilidades importantes y valiosas que pueden desempeñar los voluntarios son las siguientes:

- Contaduría y administración financiera;
- Proveer experiencias y servicios legales;
- Administración;
- Ayuda en asuntos de oficina;
- Recaudación de fondos;
- Mercadeo;
- Editar las publicaciones del jardín;
- Organizar los recorridos y ser guías para visitantes;
- Investigadores asociados y honorarios en ciencias;
- Planificación y administración de eventos sociales;
- Proveer entrenamiento técnico al personal, a otros voluntarios y a los visitantes;
- Trabajos de jardinería y asistencia en los viveros;
- Ser instructor o desempeñar otras funciones en los programas educativos;
- Manejar y administrar las operaciones de ventas al detal;
- Proveer el hospedaje para personas que asisten a entrenamiento, visitantes, pasantes, o a delegados durante conferencias ofrecidas por el jardín;

- Hacer encuestas con los visitantes;
- Labores de mantenimiento en general y de reparación;
- Asistencia en computación e incorporación de datos;
- Asistencia en administrar los registros de plantas;
- Publicidad y relaciones públicas, haciendo esquemas para los informes de prensa, etc.;
- Manejo de bibliotecas y de herbarios

Desarrollando un programa de voluntarios

Un programa de voluntarios necesita ser administrado de la misma manera que el personal asalariado. Esto incluye las siguientes consideraciones:

- La situación legal para reclutar voluntario (e.g. el seguro);
- Discusiones y acuerdos con el personal asalariado del jardín con respecto al reclutamiento de voluntarios; el personal asalariado puede disgustarse con el reclutamiento de voluntarios, particularmente si pareciera que los voluntarios están reemplazando al personal asalariado, o modificando las prácticas y responsabilidades de trabajo del personal actual;
- Integración de los voluntarios con el grupo de trabajo asalariado para que trabajen juntos con el personal actual;
- Descripción de responsabilidades por escrito - estas no sólo aclararán las labores a llevarse a cabo por el voluntario, sino que también le indicarán sus atribuciones para con el jefe del programa de voluntarios y con otros miembros del personal asalariado;

Recuadro 5 Estudio de Caso - Fairchild Tropical Garden, Miami, Estados Unidos

En el Fairchild Tropical Garden, en Miami, los voluntarios juegan importantes papeles en muchos aspectos del jardín; trabajan en el herbario, la biblioteca, en el invernadero de plantas raras, o en la oficina del registro de plantas; sirven de guías a los visitantes; ayudan en el mantenimiento de las áreas verdes, recolección de semillas, en la tienda, como registradores e historiadores del jardín, en la venta de plantas, en eventos especiales, y en la recaudación de fondos.

Después de que el jardín fue devastado por el Huracán Andrew en 1992, cientos de voluntarios se presentaron para ayudar en la limpieza y reparación del jardín. En 1980 los voluntarios donaron 10.000 horas de su tiempo al jardín; el total ha crecido a 35.000 horas en este año, involucrando a 235 personas en las actividades cotidianas y a 1.200 en eventos especiales.



Programa para los niños en el Jardín Botánico de Bogotá, Colombia, llevado a cabo con la ayuda de jóvenes soldados del Ejército Colombiano

- Suficiente espacio e instalaciones del personal adecuadas para acomodar a los voluntarios; es posible que los voluntarios requieran escritorios o bancos, acceso a computadoras, teléfonos y otros equipos, y naturalmente servicios sanitarios, así como un lugar para juntarse socialmente o compartir una bebida;
- Recursos adecuados para reclutar y administrar voluntarios; es importante dar a uno a mas miembros del personal, la clara responsabilidad en el manejo del programa de voluntarios en el jardín;
- Reclutamiento - anuncie en los periódicos locales, así como también en las publicaciones del jardín, anuncie en publicaciones de grupos comunitarios, publicaciones gremiales, de asociaciones de expatriados (particularmente si en el país no hay tradición de voluntariado), contacte agencias especializadas en reclutar voluntarios, corra la voz informalmente entre el personal; confíe en aquellos que son voluntarios directos del jardín, organice eventos especiales de reclutamiento de voluntarios.
- Manejo - éste debe realizarse de la misma manera que el personal asalariado. Los encargados de los programas de voluntarios deben también estar íntimamente ligados al reclutamiento de voluntarios y asegurar que haya compatibilidad entre las habilidades de los voluntarios y sus asignaciones requeridas. Algunos jardines usan un “contrato” delineando sus responsabilidades, las reglas bajo las que se regirán, y a quien le rendirán cuentas. Tal “contrato” debe también considerar las horas de trabajo del voluntario y el procedimiento para que el voluntario informe en caso de no poder asistir. El jardín deberá informar a los voluntarios de cualquier cambio o actividades en el jardín que pueda afectar sus puestos u obligaciones, cuando estos se regirán, aún si tales cambios fuesen sólo provisionales. Los programas de trabajo para voluntarios deben ser acordados con el personal asalariado y los requerimientos de trabajo comunicados a los voluntarios.
- El entrenamiento de voluntarios debe llevarse a cabo de manera profesional y bien planificado;
- Salud y seguridad - los voluntarios deben ser informados de procedimientos (e.g. ejercicios para alarmas de incendio y procedimiento de operación de maquinaria);
- Revisiones y consultas con los voluntarios deben hacerse regularmente para asegurarse que el programa es efectivo y que los voluntarios disfrutan su trabajo y no tienen problemas.

Beneficios al Voluntario

Es muy importante agradecer a los voluntarios por su trabajo. Los grupos de Amigos y los voluntarios son a menudo personas ocupadas bajo presión, que pueden escoger y dedicar su tiempo a actividades como voluntario en el jardín o en reuniones; la única diferencia entre ellos y el resto del personal es que estos últimos son asalariados, no así lo voluntarios. Los voluntarios necesitan saber que su trabajo es apreciado. También debe ofrecérsele a los voluntarios:

- Descuentos en la tienda o durante ventas especiales de plantas;

- Entrada libre o reducida al jardín para sus familias, o para eventos especiales;
- Funciones especiales tales como fiestas anuales, recepciones o barbacoas en el jardín;
- Ejemplares de los boletines informativos del jardín;
- Prioridad de hacer reservaciones para visitas o viajes organizados por el jardín;
- Reembolso de gastos de viaje u otros importes;
- Premios y reconocimientos por los años de servicio.

Conclusión

Los jardines botánicos no existen en forma aislada. Los jardines botánicos necesitan ser parte de una estructura mayor representada por otras instituciones tanto al nivel nacional como el internacional, al igual que estar vinculadas con otras organizaciones tales como universidades y sociedades de horticultura, y en el ámbito comunitario bien relacionada con grupos de Amigos y Voluntarios.

Los lazos que se forman por ser parte de esta estructura mayor contribuyen en dos maneras: proveen asistencia práctica y ayudan al jardín botánico para que pueda encontrar su papel efectivo en la conservación las plantas.

Autor: Peter Wyse Jackson, BGCI, Reino Unido.

11. Financiando el jardín botánico

Introducción

La mayoría de los jardines botánicos reciben su principal financiamiento de fuentes individuales, gubernamentales, departamentos universitarios o entidades benéficas. Sin embargo, el hecho que por razones históricas este dinero le haya sido aportado no garantiza que la institución siempre continuará brindado este apoyo. Vivimos en un mundo cambiante y las necesidades operativas para el propósito de un jardín botánico no son diferentes de las de cualquier otra organización moderna. Para traer y mantener fondos de cualquier fuente económica, el jardín botánico debe estar claro acerca de su existencia y de lo que trata de hacer en el futuro. Debe ser capaz de mostrarse a sí mismo y al mundo externo lo que quiere alcanzar mediante sus metas y relevantes.

Sin embargo, al mantener claro su propósito, muchos jardines botánicos encuentran que hay una disparidad entre la cantidad de dinero que reciben a partir de una entidad afiliada e institución y la cantidad que necesitan para sobrevivir y subsistir. Pudiera ser entonces que para lograr su propósito establecido y continuar recibiendo aporte financiero los jardines necesiten recaudar fondos adicionales incluyendo dinero en efectivo. Algunos jardines se les requiere recaudar cierto porcentaje de sus ingresos. Pudiera ser que el jardín quiera desarrollar programas y políticas que sobrepasan sus objetivos primarios. Pudiera ser que el jardín necesite un grado de independencia de tal manera que si se pierde la fuente primaria de financiamiento este sea capaz de sobrevivir. Cualquiera que sea la razón, muchos jardines están buscando generar o incrementar la proporción de sus ingresos económicos por sí mismos.

Este capítulo examina las fuentes de financiamiento para jardines botánicos y explora las actividades y estrategias diseñadas para mejorar los ingresos que pueden ser generados por mismo. Al igual que se señalan las actividades continuas de financiamiento, examinando las actividades de recaudación de fondos y proyectos especiales, así como los detalles de cómo preparar estas solicitudes financieras.

1. Estrategias para recaudación de fondos

Los jardines botánicos necesitan planificar cuidadosamente sus esfuerzos de recaudación de fondos para ser exitosos. Los jardines necesitan decidir lo que esperan alcanzar a corto, mediano y largo plazo, e igualmente determinar como financiar sus objetivos. Necesitan examinar la cantidad de financiamiento que garantizará el ente principal, hacer proyección del dinero de ingreso que esperan generar por entradas, tiendas, etc, y establecer la cantidad de finanzas que esperan obtener mediante otros recursos. Los jardines botánicos también necesitan planificar estrategias para optimizar el uso de la ayuda y el apoyo que se le a brindado en contribuciones.

Una estrategia para recaudar fondos debe ser parte de un plan estratégico integral del jardín, especialmente si el plan financiero señala una diferencia entre el ingreso actual y los gastos.

Cada jardín necesita:

1. desarrollar un plan a largo plazo (estratégico) de tres a cinco años el cual incluirá:
 - Mantenimiento de los jardines existentes (incluyendo los costos del personal, edificaciones, investigación, etc.);
 - La promoción y mercadeo;
 - Los proyectos capitales propuestos;
 - Los proyectos educativos y de investigación.
2. Desarrollar un presupuesto para este plan;
3. Desarrollar un plan de recaudación de fondos para lograr metas.
(Para mayor información sobre el planeamiento estratégico ver capítulo de Planeamiento y manejo).

2. Fuentes de financiamiento

Hay cuatro fuentes principales de financiamiento para el jardín botánico. Cualquier jardín pudiera recibir dinero de alguna o todas estas fuentes:

- A. La entidad matriz o institución, a menudo una autoridad gubernamental o fuente universitaria, pero también puede ser una empresa o un contribuyente principal;
- B. Donaciones benéficas- individuales, organizaciones comerciales, o fundaciones. Esto incluye campañas anuales para recaudación de fondos, herencias, aportes diferidos,

donaciones capitales y aportes benéficos, donaciones benéficas, y el trabajo de voluntarios;

C. Ingreso obtenido, incluyendo las ganancias provenientes de negocios y restaurantes del jardín, los pagos por concepto de entrada y otros programas, kioscos de ventas, otras subvenciones o subvenciones para competencias;

D. Financiamiento de proyectos- subvenciones por parte de individuos, fundaciones y organizaciones comerciales, gubernamentales, o agencias internacionales, etc.

Es ventajoso organizar las fuentes de finanzas según los usos que eventualmente se les asigne, de tal manera que sea fácil saber si cada actividad se pueda autofinanciarse (ver centros de costos en el capítulo de Planeamiento y manejo).

Los fondos de operación cubren todos los gastos continuos para cada año, típicamente los correspondientes al personal y los del mantenimiento rutinario. Los fondos principales cubren los gastos específicos y pueden extenderse por un número de años. Un jardín puede favorecerse mediante donaciones de sumas importantes que al invertirse producen ingresos continuos que pueden ser usados con fines operativos o para futuros proyectos.

A. La entidad patrocinadora

Entre las estrategias de recaudación de fondos están las que garantizarán el ingreso de dinero a partir de la entidad patrocinadora que apoya al jardín. Es peligroso depender exclusivamente de estos ingresos y concentrarse sólo en resolver cómo se obtendrán fondos de fuentes menos directas. Por ejemplo, el Royal Botanic Gardens en Kew, Reino Unido, recibe entre 75 y el 80% de sus ingresos anuales directamente del gobierno de este país. La entidad patrocinadora es a menudo de vital importancia para el futuro del jardín.

Deben existir tres objetivos para el apoyo de la entidad patrocinadora:

- el mantenimiento de la base actual de finanzas;
- la expansión de esta base;
- el considerar permanentemente las relaciones entre la entidad patrocinadora y el jardín.

Mantener un mismo nivel de ingresos de la entidad patrocinadora implica tener que demostrar continuamente el valor del jardín a esa institución. El mantener ingresos de una entidad bancaria o de un patrimonio demanda de un manejo profesional para mantener un alto ingreso de ganancias y un continuo crecimiento del mercado financiero a largo plazo.

Para incrementar la ayuda económica de gobiernos o universidades significa abrir nuevas áreas de interés para estas instituciones. Esto implica el desarrollar proyectos de investigación que estén relacionados con las prioridades gubernamentales o universitaria. La constante comunicación con estas entidades

patrocinadoras es necesaria para que las tendencias y financiamientos prioritarios sean bien conocidos y entendidos. El jardín puede también ayudar a la entidad patrocinadora a crear prioridades que la beneficien.

Sin embargo, todas estas nuevas acciones deben respaldar y fortalecer los objetivos estratégicos del jardín. Excesiva información para satisfacer la seguridad, condiciones ambientales, y de responsabilidad laboral podría aumentar significativamente los costos, y probablemente reflejar muy poco la misión del jardín. Se pueden presentar problemas posteriores cuando la institución patrocinadora exija mayores retribuciones por su inversión e insista en que se realicen ajustes presupuestarios que afecten la calidad de los programas del jardín. Por lo tanto es importante explorar nuevas alternativas y siempre mejorar las relaciones con la entidad patrocinadora.

La colaboración con la entidad patrocinadora, con instituciones hermanas, y con otras organizaciones no vinculadas con jardines botánicos pueden ser fuentes vitales de ingresos y de inspiración (ver el Capítulo sobre Redes y apoyo).

B. Donaciones

Las donaciones benéficas individuales, de organizaciones comerciales, fundaciones, o sociedades de fideicomiso, son importantes fuentes de financiamiento para los jardines botánicos. Las donaciones benéficas, la contribución de materiales, productos y servicios, pueden representar aspectos prometedores. Esto es muy común en empresas que puedan contribuir con sus productos o servicios, en vez de dinero en efectivo, particularmente cuando es escaso. La desventaja es que a veces consume más tiempo los arreglos para solicitar este tipo de apoyo que pedir una contribución en efectivo.

Aunque las contribuciones benéficas es una área de complejas relaciones con personas que tienen muchos intereses, no deja de ser un campo fértil para los jardines botánicos. Los objetivos para lograr este campo son:

- despertar el interés de donantes potenciales donadores del jardín y las actividades que resulten de sus aportes;
- incrementar el número y dimensión de las donaciones;
- examinar más detenidamente el incremento de donaciones benéficas;
- mantener voluntarios de alto nivel profesionalmente orientados.

Aportes individuales

La estructuración de la base amplia de individuos que apoyan el jardín botánico representa una importante modalidad para recaudar regularmente considerables ingresos (ver la creación de Grupos de Amigos en el Capítulo de Redes y Apoyo). Muchos individuos



Caja de donaciones en el Rancho Santa Ana Botanic Garden, California, Estados Unidos

ofrecerán una donación anual y constante a sus causas favoritas. Algunos lo harán a través de herencias o donaciones con testamentos. Tal vez la mejor posibilidad para incrementar estos aportes benéficos para el jardín botánico en algunos países esta en examinar tales herencias. Según Giles Coode-Adams (comunicación personal) de la Institución Royal Botanic Garden en Kew, Reino Unido, el programa de herencias será la fuente más grande de ingresos (aun más grande que el apoyo gubernamental) de Kew en el futuro). La donación tipo herencia brinda al donante un sentimiento de inmortalidad ya que ayuda a mantener una causa muy apreciada por la persona que brinda la donación. La diferencia entre campañas anuales, capitales, principales, de donaciones, y las herencias, radica en que estas últimas permiten que la donación sea restringida o no, hecha directamente en el presente, o diferida para futuro. Sin embargo, si se desean aumentar los ingresos provenientes de tales fuentes debe existir una campaña de obtención de herencias por parte del jardín botánico. Las personas no tienen oportunidad de hacer donaciones de este tipo si no están en conocimiento de que el jardín existe, o que está interesado en recibir herencias. Los donantes individuales son más propensos a donar fondos para propósitos generales y para amplias actividades del jardín, que para proyectos específicos.

Es importante para un jardín tener un grupo de personas asociadas que apoyen las metas y objetivos del jardín y que cierta influencia en la sociedad local y nacional, y con personas de alta jerarquía social o

gubernamental. Tal grupo de personas puede estar representado por profesionales de negocios, de la industria, del medio artístico, o la política. A menudo estas personas requerirán de un estímulo especial y atención individual, especialmente del director del jardín, de manera que puedan hacer uso de su influencia para ayudar al jardín. Es importante que se invite a algunas de esas personalidades a que se conviertan en miembros del Consejo Directivo del jardín o de sus fundaciones asociadas al jardín.

Algunos jardines pueden considerar el desarrollo de un esquema corporativo, donde sus donantes sean miembros a través de otras organizaciones corporativas o compañías que le brinden apoyo al jardín. Los beneficios derivados de esta ayuda no deben estar exclusivamente vinculados por donaciones en efectivo. Otras donaciones benéficas de gran valor son boletos aéreos, colaboraciones para el pago de personal o de servicios, descuentos en compras, o donaciones de productos como bebidas, alimentos, artículos para la venta, etc.

Obtención de fondos en organizaciones comerciales

Muchas organizaciones comerciales brindan apoyo substancial a los jardines botánicos. Aun en países en desarrollo donde existe un menor número de sectores comerciales bien establecidos económicamente, a menudo puede lograrse apoyo financiero para los jardines botánicos, especialmente cuando se trata de compañías multinacionales que operan en la localidad.

El primer paso para recaudar fondos de este sector económico es elaborar una lista de las principales compañías comerciales de la región y realizar una investigación para verificar si están dispuestas a ofrecer donaciones para una buena causa.

Esta investigación puede hacerse de la siguiente manera:

- estableciendo contacto con la compañía en particular y averiguar si tiene un comité de apoyo benéfico y cual es el nombre de la persona que es responsable para tal fin;
- solicitar una copia de su política ambiental o de sus lineamientos benéficos (si es que lo tienen);
- revisar la amplia gama de productos que ellos elaboran para ver si algunos pueden estar asociados con el proyecto que usted tiene en mente (por ejemplo, papel para publicaciones, premios para las rifas, artículos que pudieran ser vendidos, oportunidades promocionales, etc);
- analizar los informes anuales de la compañía para ver si esta compañía aporta dinero para propósitos benéficos cada año, la cantidad, y así tener una idea de los diferentes proyectos que ellos pueden apoyar.

Verificar los nombres de los miembros de la Directiva, el Director Ejecutivo, u otro personal ejecutivo, para comprobar si usted o alguien miembro del su Consejo Directivo los conocen personalmente. Un contacto personal, a cualquier nivel en la compañía, es una de las mejores formas de establecer una relación con esa compañía.



Reconocimiento de donantes:

Apoyo de rótulo interpretativo en el Bukit Timah Reserve, en Singapur; Bloques de donantes en el Chicago Botanic Garden, Estados Unidos; Donantes del Living Desert Reserve, California, Estados Unidos

Recuerde que el apoyo benéfico en compañías vinculadas que están vinculadas con necesidades específicas, es a menudo más difícil de obtener que la mayoría de donaciones generales para una buena causa. La política de apoyo económico para la publicidad de un producto es a menudo determinada mediante ideas sugeridas por los departamentos de las compañías de mercadeo, o por una compañía individual de publicidad, de esta manera el apoyo que se busca es muchas veces más beneficioso obtenerlo a través de la agencia publicitaria que directamente de la compañía que manufactura el producto. El apoyo benéfico y donaciones benéficas muchas veces se obtiene a partir de diferentes elementos de la compañía.

El envío de correspondencia en masa a las compañías solicitando ayuda generalmente tiene un resultado desalentador. El intentar establecer un contacto con la empresa sin hacer un intento previo, generalmente sólo tiene éxito en menos de 1% de los casos. Sin embargo, los intentos pueden ser útiles. A veces una negativa por parte de la compañía puede brindar valiosa información. Al menos se averigua el nombre de una persona apropiada par futuros contactos. La negativa puede demostrar que hay áreas que la compañía no apoya - por ejemplo, proyectos basados en la comunidad, trabajo educacional, proyectos de apoyo a los incapacitados o personas con dificultades para el aprendizaje, personas sin recursos económicos, etc. Esto puede servirle de valiosa información si usted ha propuesto o desarrolla proyectos que se vinculan con los intereses de esta compañía. En la primera carta es más útil preguntar si la empresa brinda apoyo a las actividades de buena causa, antes de solicitar ayuda económica directamente sin haber despertado el interés de la compañía.

Una vez obtenido el apoyo de una empresa mantenga los contactos con la misma compañía aun cuando falten años para volver a solicitar asistencia financiera. Una empresa que ya le ha brindado ayuda estará mucho mas dispuesta a reconsiderar su solicitud que otra que no conoce su jardín.

Recaudación de fondos a partir de fundaciones

Verifique si hay una lista nacional de organizaciones benéficas o fundaciones. Algunos países tiene directorios de organizaciones en las que señalan los nombres y las direcciones de las fundaciones benéficas, las áreas de interés de cada una de ellas, y las capacidades benéficas que estas pueden aportar.

Consulte con otras organizaciones similares a la suya quienes les han dado anteriormente apoyo económico. Examine quien ha apoyado o contribuido con un proyecto similar en otros lugares (por ejemplo, observando los agradecimientos y logotipos impresos en las publicaciones).

Reconocimiento por el apoyo

Brindarle el respectivo reconocimiento a sus contribuyentes es parte esencial de una campaña exitosa para recaudar fondos. No sólo debe utilizarse el dinero donado de acuerdo a las condiciones que fueron acordadas, sino que los logros deben hacerse públicamente. Asegúrese de que sus donantes reciban informes del trabajo que usted está realizando y en forma breve. Si necesita dar detalles del proyecto hágalo en los apéndices. Las ilustraciones (fotografías, gráficos, etc) son siempre bien recibidos. Copias de los artículos de prensa mencionando el nombre del contribuyente son siempre importantes anexarlos con sus informes. Igualmente es esencial incluir regularmente las copias de las publicaciones, y otros informes no publicados que incluyan el logotipo de la institución contribuyente.

Si es requerido envíe un detallado análisis de finanzas con todos los gastos del proyecto. Incluya copias de los balances anuales de la institución son siempre útiles y bien apreciados, particularmente si en ellos se reconoce a compañía donante.

Diferentes donantes requieren distintos niveles para detallar los gastos, así como de los diferentes tipos para elaborar los informes. Sea escrupuloso en incluir los gastos e ingresos aunque no se le exija hacerlo. Los donantes desean ver su nombre (y logotipo) cuando se requiera mencionarlos en el agradecimiento. ¡No incluirlos es un crimen mayor que mencionarlos, aun cuando no se lo merezcan!

Base de datos para recaudación de fondos

Establecer una base de datos computarizada es una forma efectiva de manejar la información sobre recaudación de fondos. Los datos registrados pueden incluir:

- nombre y direcciones de los donantes presentes y futuros;
- los nombres de los contactos y números telefónicos;
- fechas en que las aplicaciones fueron hechas;
- las respuestas obtenidas de algunas de las aplicaciones enviadas y la cantidad donada;
- notas adicionales que puedan ser usadas en aplicaciones futuras;
- lista de miembros de algunos Grupos de Amigos del jardín o organizaciones similares de apoyo.

Construir una base de datos con donantes puede ser rápido y fácil para organizar las campañas anuales de recaudación para el apoyo del jardín o para proyectos especiales; de esta manera las cartas personalizadas y sobres con direcciones pueden ser preparadas directamente a partir de esta base de datos en forma masiva. La base de datos puede ser usada para el manejo de las subscripciones de miembros al Grupo de Amigos a partir de la misma base se puede elaborar facturas de cobro y recibos.

Es recomendable asegurarse que la base de datos tenga la capacidad de almacenar notas adicionales que puedan ayudarle en futuras solicitudes de recaudación de fondos u otras solicitudes. Por ejemplo, si un donante atendió una actividad en particular en donde el Presidente de esa compañía es aficionado a la jardinería, a ese donante debe enviársele tarjetas de Navidad o de Año Nuevo.

Asegúrese de que alguien asuma la responsabilidad de mantener estas bases de datos y que se incluyan los cambios importantes (por ejemplo, fallecimientos, cambios de direcciones y del personal de la empresa).

C. Ingreso producido

El ingreso obtenido por concepto de entrada y pagos de estacionamiento, eventos especiales, clases, alquileres de áreas generales, diversos productos industriale (jaleas, mermeladas, miel, etc), venta de plantas y libros, conciertos, y otras actividades recreativas que requieran de cierto tipo de experiencia para su manejo y mercadeo adecuado. En la mayoría de los casos los gastos por conceptos diferentes a entrada al jardín son costosos de operar y reducen un intenso trabajo para producir pequeñas ingresos sobre los egresos, aunque en conjunto pueden generar un ingreso substancial. En muchos casos estos gastos se consideran como servicios al visitante. En el Minnesota Landscape Arboretum, en Canhasen, Estados Unidos, el ingreso obtenido alcanzará cerca de un tercio del costo anual de operación (cerca de \$1.000.000), aunque casi la mitad se obtiene por concepto de entradas al jardín.

Hay 3 objetivos principales para las áreas que producen ingresos:

- traer personas al jardín de tal manera que estas puedan generar entradas (aunque los programas realizados fuera del jardín pueden ser efectivos);
- motivar al visitante a que gaste dinero una vez que está en el jardín;
- establecer una relación mutua y beneficiosa entre el jardín y el visitante, basada en un intercambio de un producto por dinero en efectivo.

El mercadeo para atraer visitantes al jardín es esencial. Pudiera contemplar un mercadeo general de la institución, uno para horticultura o uno de conservación en general. Nuevamente, la competencia por el tiempo y el dinero de una persona está aumentado, inclusive en el caso de niños. Los jardines botánicos deben ser estar al día y altamente eficientes para ser altamente efectivos al implementar estos planes de mercadeo. Los medios de comunicación, especialmente la televisión y las redes computarizadas conectadas directamente a hogares y oficinas (internet, TV cable, correo electrónico) son indudablemente las áreas más críticas donde se debe concentrar los esfuerzos. El mercadeo

de venta pudiera vincular programas y otras áreas que obtienen ingresos en forma conjunta. Promociones tales como "una compra por 15 dólares en la tienda de regalos le da derecho a 10% de descuento en el restaurante" son realmente efectivas. Ofrecer una clase antes o después del almuerzo puede estimular el uso del restaurante, al igual que podría ofrecer un descuento si se asocian las dos actividades.

Las áreas que generan ingresos exigen inversiones en equipos y su mercadeo e intensidad de trabajo son elevados. En el Royal Botanic Garden, en Edinburgh, Reino Unido, una firma comercial de propiedad de los Amigos del Jardín manejan las tiendas y las ganancias son para el jardín. Estas empresas comerciales si son operadas con propósitos lucrativos, y si son mantenidas de manera innovadora y competitiva, pueden generar una cantidad considerable de dinero.

Las características que pueden atraer visitantes y motivarlos a gastar más dinero en un jardín botánico incluyen:

- buena interpretación en las colecciones;
- exhibiciones bellas e inusuales en los jardines, especialmente dentro de los invernaderos;
- atracciones especiales o estacionales, tales como modelos de jardines para las residencias, áreas de juegos, exhibiciones, acuario, exhibiciones etnobotánicas y demostraciones. Estas exhibiciones pudieran ser atractivas a diferentes tipos de visitantes, como por ejemplo, a niños, familias, gente de edad, grupos escolares, etc;
- una buena tienda y bien dotada;
- eventos especiales- conciertos, recitales, charlas, cursos, ventas de autos, subastas, etc.) a menudo pueden generar ingresos mediante tarifas especiales. Algunos jardines botánicos generan ingresos a través de cursos especiales en diversos tópicos tales como jardinería y horticultura para adultos y niños, estudio de historia natural, botánica, arte, fotografía, fabricación de cestas, elaboración de cervezas, colorantes, y de artes culinarias;
- una oportunidad para comprar plantas.

No se limite a experimentar actividades, y si es necesario haga cambios radicales o innovaciones.

¡Realice encuestas con sus visitantes para averiguar lo que ellos esperan, les gusta, y aprecian, al igual que los visitantes puedan identificar lo que consideran que se está haciendo en forma equivocada!

Considere el tener una persona encargada de eventos especiales. Ofrezca el alquiler o uso de las instalaciones del jardín botánico para otros propósitos que generen entradas adicionales al jardín, tales como bodas, fiestas, recepciones, conferencias y sesiones de fotografía naturalista. Planifique actividades para en que el número de visitantes es reducido. Asegúrese que tendrá ingresos por turismo, distribuyendo información y material impreso a hoteles locales, agencia de viajes, y oficinas turismo. Asegúrese que el jardín se incluído



Publicidad para apoyo financiero en el Bok Tower Gardens, Florida, Estados Unidos. Este esquema es operado por el Centro de Conservación de Plantas (CCP), coordinado por Missouri Botanical Garden, St Louis, Estados Unidos, quien organiza un programa nacional para la conservación de plantas nativas a través de jardines botánicos.

dentro de los itinerarios de visitas para turistas reuniéndose con los organizadores de turismo, brindándoles incentivos especiales (descuento en la entrada, fácil acceso, visitas guiadas gratis, etc.). Asegúrese de que los sanitarios y otras instalaciones sean adecuadas, accesibles, limpias, y bien mantenidas. Un área de descanso privada para el conductor de autobuses es altamente apreciada y puede estimular la escogencia de su jardín como uno de las atracciones a visitar.

D. Financiamiento del proyecto

Muchos de los donantes están dispuestos a aportar financiamiento de proyectos que permiten evidenciar su comienzo y fin, en vez de apoyar los gastos operacionales del jardín en forma permanente.

El siguiente texto explica cómo preparar una solicitud de ayuda económica para un proyecto especial en un jardín botánico.

En algunos casos los posibles donantes exigen una solicitud especial que debe ser completada para solicitar su colaboración. En otros casos a estos donantes se les puede algunas informaciones preliminares (ideas sobre áreas de interés, cómo preparar una solicitud, listas de proyectos financiados, etc). Siga estas recomendaciones detalladamente. No tiene sentido enviarle una solicitud a un donante, si esta persona está fuera del área de interés, o si simplemente no está dispuesto a completar una solicitud.

Localizar un donante: ¿Quién posiblemente financie el proyecto?

Mientras considera a quién debe enviarle la solicitud de ayuda económica a un determinado proyecto considere lo siguiente:

- ¿Tiene usted suficientes contactos con el donante?
- ¿Conoce las prioridades del donante?
- ¿Conoce el monto que pudiera aportar?
- ¿Apoyaría el donante fondos para apoyo general o debe ser sólo para proyectos específicos?
- ¿Aportaría el donante fondos a su institución (por ejemplo algunos apoyan solamente a organizaciones gubernamentales)?
- ¿Aceptan solicitudes en varios idiomas (la mayoría de las agencias internacionales deben recibir sus aplicaciones en inglés)?
- ¿Existe un formato estándar de la aplicación que debe ser completada?
- ¿Aportará el donante el 100% del costo de un proyecto o de no ser así cual es el máximo que cubrirá? Si sólo aporta una parte, ¿pueden los costos institucionales del proyecto (aportes benéficos) tomados en consideración?
- ¿Quisiera el donante recibir una corta carta explicativa o un resumen del proyecto (1-2 páginas) antes de enviarle la solicitud con el proyecto completo?
- ¿Requeriría el donante que usted aporte una contraparte para considerar la ayuda económica (por ejemplo, en muchos países europeos la solicitud debe ser enviada por una institución filial de la Unión Europea)?
- ¿Quién en su institución preparará la aplicación? ¿Es esta responsabilidad parte de su trabajo habitual? ¿Dispone usted de tiempo suficiente para hacer este proceso constantemente?

Fuentes de financiamiento internacional

Una gran variedad de posibles fuentes de apoyo financiero para los jardines botánicos son disponibles a nivel internacional:

- fundaciones nacionales y otras organizaciones que dan apoyo internacional;
- instituciones nacionales para el desarrollo y agencias de ayuda económica;
- organizaciones gubernamentales internacionales y agencias tales como las Naciones Unidas, el Banco Mundial y la Comisión de Unión Europea;
- agencias internacionales no gubernamentales tales como WorldWide Fund for Nature- WWF.

¿Cómo hace usted para obtener fondos a partir de tales fuentes?

- pida recomendación y asistencia a sus colegas, colaboradores, y otras instituciones que hayan recibido apoyo en el pasado;
- busque las direcciones contacto (la internet es de extrema ayuda en este aspecto), escríbalas para obtener información general acerca de sus actividades e intereses;
- estudie cualquier tipo de informes valiosos que usted reciba, e investigue los programas específicos en los que estas organizaciones brindaron apoyo en el pasado;
- requiera ser incluido en la lista para recibir información en

el futuro y a través de esta aprenda gradualmente cómo opera la agenda de esa institución en particular;

- si puede hacer contactos personales dentro de una agencia internacional, llámelos o escríbalos y solicíteles por asistencia y recomendaciones. Mantenga esos contactos personales para que lo puedan conocer bien, entiendan la importancia de su trabajo, y crean en su habilidad y honestidad;
- entienda que pocas agencias darán apoyo a solicitudes de ayuda con propósitos generales. La mayoría de las veces estas empresas apoyan proyectos específicos que están dentro de los parámetros de sus programas preestablecidos;
- considere el elaborar proyectos con la participación de otras organizaciones. Entienda que sus colaboradores también necesitarán obtener apoyo financiero a través de un proyecto en conjunto, y que deberá informarles anticipadamente de todas las expectativas y requerimientos del proyecto. Un proyecto en conjunto puede ser atractivo para algunos donantes que el de uno meramente individual.

La información sobre recursos financieros nacionales para el apoyo de jardines botánicos puede ser obtenida a través de la embajada de ese país o mediante sus representantes oficiales. Esta solicitud puede incluir programas de intercambio académico, ayuda para el crecimiento institucional, ayuda para desastres naturales, apoyo para proyectos comunitarios, etc. La mayoría de los países tienen también un representante y una oficina de la Unión Europea que pueden ayudarle en solicitar estos programas de apoyo. La información sobre los programas de la Unión Europea son publicados a través de la revista *Official Journal of the European Community*. La publicación está disponible en la mayoría de las bibliotecas.

The Global Environment Facility- La Convención Internacional sobre la Diversidad Biológica tiene un mecanismo financiero para asistir a la implementación de esta convención en países en desarrollo que han sido aceptados y ratificados por la Convención. En lugar de establecer una fundación independiente para este propósito, la Conferencia de Entidades de la Convención ha adoptado a la institución Global Environment Facility (GEF) como su entidad interina financiera. La institución GEF fue establecida en 1991 y es operada por el Banco Mundial, el Programa de Desarrollo para las Naciones Unidas (UNDP en inglés), y el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP en inglés). Sus recursos han incluido muchos millones de dólares americanos que son asignados a los gobiernos en países en desarrollo para aportar los proyectos ambientales. En el futuro, los jardines botánicos podrán obtener apoyo para las actividades de conservación a través de esta fuente mediante el establecimiento de vínculos estrechos con agencias gubernamentales ambientales de la localidad, mediante el papel que juegan los jardines botánicos apoyando la implementación de las Estrategias Nacionales de la Conservación de la Biodiversidad. La información sobre los programas de apoyo de la GEF se puede obtener a

través de las oficinas nacionales de la UNEP (Programa Ambiental de las Naciones Unidas), y la UNDP (Programa para el Desarrollo de las Naciones Unidas).

Es extraño obtener fácilmente fondos a partir de una fuente internacional. Tenga una actitud persistente en su búsqueda, y si es rechazada su solicitud, trate de averiguar las razones para corregir las futuras solicitudes. No se apresure a solicitar fondos a una institución cuando haga su primer contacto. Familiarícese con la forma de operar la institución y espere el tener experiencia para lograr éxito en su solicitud de ayuda para un proyecto determinado o actividad a realizar.

Desarrollando un proyecto

Para desarrollar un proyecto especial en el que usted esté solicitando fondos, es importante considerar las siguientes preguntas. Las preguntas le ayudarán a desarrollar un mejor proyecto y a preparar una buena aplicación.

- ¿Qué espera usted alcanzar con el proyecto?
- ¿Por qué el jardín está bien preparado para este tipo de trabajo?
- ¿Qué es lo que usted está solicitando (costo, etc.)?
- ¿Por qué usted requiere el financiamiento?
- ¿Cómo su jardín y este proyecto se vinculan con las prioridades y estructuras políticas nacionales y locales?
- ¿Tiene usted un buen sistema de datos vinculados con este campo? Si es así, diga cuáles son.

Recuerde que puede ser posible anexar a su solicitud un aspecto en particular del trabajo general del jardín, de manera que el proyecto especial permita obtener fondos para esa actividad en particular que de todas maneras tenía usted que buscar su financiamiento.

Considere los siguientes aspectos en la preparación del plan proyecto:

- los antecedentes del proyecto y el contexto institucional;
- los objetivos generales;
- los objetivos específicos;
- los requerimientos de su inicio y resultados que se derivarán de este trabajo.

Las preguntas que usted necesitará hacerse son:

- ¿Qué recursos especiales se necesitarán para alcanzar los objetivos específicos?
- ¿Qué resultados espera, tanto resultados visibles o cambios logrados en el ámbito local, o en la actitud de la gente?
- ¿Qué instrumentos de medición cualitativos y cuantitativos puede usarse para determinar si los objetivos se han cumplido?
- ¿Cómo se determinará que el proyecto ha sido un éxito o fracaso?
- ¿Qué problemas pueden presentarse? ¿Está usted preparado para tales problemas?
- ¿Qué condiciones e influencias externas son esenciales para asegurar el éxito del proyecto?
- ¿Cuáles serán los planes de implementación del proyecto, el

de su administración, y el cronograma de eventos?

- ¿Cómo será usado el apoyo financiero?
- ¿Qué informes serán necesarios y cómo serán elaborados?

Preparando la solicitud de financiamiento

Prepare una hoja resumen (no más de una página) que incluya:

- el nombre del proyecto (que sea breve y que no tenga más de 10 palabras);
- nombre de la organización/individuo o líder del proyecto;
- por qué el proyecto es importante y su relevancia;
- objetivos;
- programa de trabajo;
- resultados;
- cronograma;
- seguimiento y evaluación;
- cantidad de financiamiento requerido.

La hoja resumen puede ser enviada anticipadamente antes de entregar el proyecto completo. Algunas agencias prefieren esta modalidad y sólo si les interesa su proyecto lo invitarán formalmente a presentar una solicitud ampliada.

Qué incluir en la solicitud completa:

1. DETALLES DEL SOLICITANTE

- 1.1. Nombre de la organización solicitante;
- 1.2. Dirección postal;
- 1.3. Persona que debe ser contactada para la solicitud y su posición en la organización;
- 1.4. Teléfono, fax y correo electrónico;
- 1.5. Naturaleza de la organización (por ejemplo si se trata de una institución académica, una ONG, una compañía comercial, una compañía benéfica, etc.);
- 1.6. Describa brevemente las metas, actividades y estructura de su organización;
- 1.7. Indique brevemente detalles de las experiencias relevantes pasadas, y los logros de la persona responsable para las actividades que requieren el financiamiento. (Esto puede ser logrado anexando su curriculum vitae como un apéndice);
- 1.8. Beneficios al donante. Describa cómo el donante o benefactor serán reconocidos por el apoyo dado, y cual es la publicidad planeada.

2. DETALLES DEL PROYECTO

Es importante que las solicitudes de financiamiento indiquen precisamente sus objetivos y las actividades del proyecto. Sea tan explícito como sea posible.

- 2.1. Incluya un resumen de los principales objetivos del proyecto;
- 2.2. ¿Quiénes estarán involucrados?
- 2.3. Incluya un cronograma propuesto para el logro de los objetivos;
- 2.4. ¿Cómo se ha identificado la necesidad del proyecto?
- 2.5. Señale el programa propuesto de trabajo para el que se requiere la solicitud de apoyo económico. ¿Cuál será la

meta del programa y los objetivos medibles incluyendo el tiempo estimado para alcanzarlos? ¿Cuales son las medidas cualitativas para determinar los logros y cuales serán los resultados del proyecto? Indique los RESULTADOS DEL PROYECTO y resalte los PRINCIPALES LOGROS;

2.6. Señale la fecha propuesta para el inicio y duración del proyecto.

3. SEGUIMIENTO Y EVALUACION

3.1. Describa como podrá hacer un seguimiento del proyecto y evaluarlo para determinar si ha cumplido con las metas propuestas, desde su inicio a su culminación ¿Cómo se asegurará que tendrá éxitos en cuanto al aporte económico? ¿Qué tipo de actividades se realizarán para hacer público los resultados del proyecto?

3.2. Describa cómo los informes serán enviados a la agencia benefactora o donante para informarles sobre el progreso del proyecto. (Los informes anuales o semestrales generalmente son recomendados al igual que el informe final del proyecto en el momento que se finalice).

4. INGRESOS

4.1 ¿Qué tipo de apoyo financiero recibe la organización a partir de fuentes públicas (Departamento gubernamental o Agencia) en el presente y de cuales instituciones? Es recomendado anexar una copia del reporte financiero más reciente de la organización;

4.2. De ser requerido indique que otras fuentes de ingreso y las cantidades adicionales a los costos del proyecto (incluya benefactores privados, fundaciones, ingresos por concepto de servicios o de intercambio). Indique también las donaciones benéficas y otros ingresos que pueden ser identificados. Destaque los gastos que por contribución hará su organización o institución al proyecto; por ejemplo, tiempo del personal, servicios de biblioteca, costos de manejo y administración, uso de equipo, etc;

4.3. Describa brevemente los acuerdos establecidos para cumplir con los costos que requiera su proyecto después de que concluya el periodo de financiamiento. Se recomienda incluir una clara culminación estratégica.

5. GASTOS

Los principales aspectos pudieran ser los siguientes:

- costos de personal;
- alquileres, tarifas, calefacción, iluminación, limpieza;
- correo, teléfono y papelería;
- viajes y gastos de alojamiento;
- publicaciones;
- conferencias, seminarios, talleres y reuniones;
- aspectos capitales;
- equipo de computación y otras necesidades;
- otros (especificar);

- gastos varios (aproximadamente del 5% del total de gastos inesperados);
- otros gastos administrativos y de manejo (usualmente del 5% al 15%).
- TOTAL

Es siempre recomendable brindar detalles de la cuenta bancaria en la que los fondos serán depositados. Señale la dirección del banco, número de cuenta, el nombre de la cuenta, y el código de identificación del banco.

Resumen

La institución patrocinante es la fuente más importante para el financiamiento para la mayoría de jardines. Para asegurarse de que la ayuda se mantenga, el jardín debe retribuirle a la institución patrocinante lo que esta espera de sus inversiones. Las donaciones benéficas son la segunda fuente vital de ingresos. La competencia por el aporte económico ha incrementado la necesidad de que los jardines botánicos mantengan un alto perfil, si es que desean continuar recibiendo dinero de diversos donantes individuales, fundaciones, y organizaciones comerciales. Las donaciones benéficas son un aspecto importante del financiamiento. Los voluntarios y las asociaciones de amigos pueden ser vitales para el éxito de un jardín.

El ingreso obtenido es otro componente crítico de la mayoría de los jardines. La mayoría de los esfuerzos para obtener fondos depende del personal presente en el jardín. Esto significa dos cosas: primero, que el jardín debe ser atractivo e interesante de tal manera que la gente quiera venir; y segundo, que el jardín tenga presente que tanto las condiciones climatológicas y otros factores externos pueden interrumpir la continuidad de ingresos (algunas veces drásticamente). Un mercadeo estratégico y la formación de compañías comerciales externas pudieran ser vitales para el éxito esperado.

Para obtener financiamiento para los proyectos especiales el jardín debe planear y preparar bien las solicitudes de financiamiento. Los jardines botánicos deben también investigar quien debe ser contactado y con qué propósito. Los proyectos especiales deben ser compatibles con la institución y mejorar las metas generales que se han establecido.

Bibliografía

Peter Olin, 1995, Funding Botanic Gardens and Arboreta in the 21st Century *BGCNews* 2(5): 46-49.

Autor: Peter Wyse Jackson, BGCI, Reino Unido.

Bibliografía general

J. Akeroyd, N. McGough, and P. Wyse Jackson (eds), 1994 **A CITES Manual for Botanic Gardens** BGCI, U.K. (Available also in Spanish and Italian).

J. Akeroyd, and P. Wyse Jackson, 1995 **A Handbook for Botanic Gardens on the Reintroduction of Plants to the Wild** BGCI, U.K.

BGCS, IUCN, and WWF, 1989 **The Botanic Gardens Conservation Strategy** IUCN-BGCS U.K. and Gland (Available also in Italian, Portuguese, Spanish, Chinese, Russian and Bahasa Indonesia).

D. Bramwell, O. Hamann, V. Heywood, H. Synge (eds), 1987 **Botanic Gardens and the World Conservation Strategy** Academic Press, London.

C.A. Heywood, V.H. Heywood and P.S. Wyse Jackson, 1990 **International Directory of Botanical Gardens** 5th ed. Koeltz Scientific Books on behalf of WWF, BCGS and IABG.

V.H. Heywood and R.T. Watson (eds), 1995 **Global Biodiversity Assessment** Cambridge University Press, U.K., New York and Melbourne.

V.H. Heywood and P.S. Wyse Jackson (eds), 1991 **Tropical Botanic Gardens: their role in conservation and development** Academic Press, London.

C. Hobson (ed), 1996 **Botanic Gardens in a Changing World**: Proceedings of the Third International Botanic Gardens Conservation Congress BGCI, U.K.

J.D. Rodrigo Perez and N. Gonzales Henriquez (eds), 1996 **Cultivating Green Awareness**: Proceeding of the 2nd Congress on Education in Botanic Gardens Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo", Spain

D.H. Touchell, K.W. Dixon, A.S. George and R.T. Wills (eds), 1997 **Conservation into the 21st Century**: Proceedings of the 4th International Gardens Conservation Congress, Kings Park and Botanic Gardens, Australia.

J. Wilson (eds) 1994, **Botanic Gardens Environmental Education: guidelines for the development of individual strategies** BGCI, U.K.

J. Wilson and P. Wyse Jackson (eds), 1992 **A Natural environment for Learning**: Proceedings of the 1st Congress on Education in Botanic Gardens, BGCI, U.K.

D. Wyse Jackson (ed), 1998 **The International Transfer Format for Botanic Garden Plant Records** Version 2 BGCI, U.K.

P.S. Wyse Jackson and J.R. Akeroyd 1994, **Guidelines to be followed in the design of plant conservation or recovery plans** Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, Nature and environment, No. 68. Council of Europe Press, Strasbourg.

Direcciones

IUCN World Headquarters

Rue Mauverney 28
CH-1196 Gland
Switzerland
Tel: +41 22 999 0001
Fax: +41 22 999 0002
E-mail: mail@hq.iucn.org
Internet: <http://www.iucn.org>

Convention on Biological Diversity Secretariat

World Trade Center
413 St. Jacques Street Office 630
Montréal, Quebec, H2Y 1N9
Canada
Tele: +1 514 228 2220
Fax: +1 514 228 6588
E-mail: secretariat@biodiv.org
Internet: <http://www.biodiv.org>

CITES Secretariat

15 chemin des Anémones
CH-1219 Chatelaine - Genève
Switzerland
Tel: +41 22 979 9139/40
Fax: +41 22 797 3417
E-mail: cites@unep.org
Internet: <http://www.CITES.org>

International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI)

Via delle Sette 142
00145 Rome
Italy
Tel: +39 0651 892
Fax: +39 6575 0309
E-mail: ipgri@cgnet.com
Internet: <http://cgir.org/ipgri>

GEF Secretariat

1818 H Street, NW
Washington, DC 20433
U.S.A.
Tel: +1 202-473-0508
Fax: +1 202-522-3420/3245
Internet: <http://www.gefweb.org>

United Nations Development Program

GEF/Executive Coordinator
New York 304 East 45th Street
10th Floor, NY 10017 U.S.A.
Tel: +1 212-906-5044
Fax: +1 212-906-6998
Internet: <http://www.undp.org/gef>

United Nations Environment Program

GEF Unit/UNEP
Post Office Box 30552
Nairobi, Kenya
Tel: +1 254 2 621 234
Fax: +1 254 2 520 825
Internet: <http://www.unep.org/gef>

WWF International

Avenue du Mont-Blanc
CH-1196 Gland
Switzerland
Tel: +41 22 364 9111
Internet: <http://www.panda.org>

The European Commission

200 Rue de la Loi
B-1049 Brussels
Belgium
Fax: +32 2 296 95 60
Internet: <http://europ.eu.int/eu/comm/index/htm>

UNESCO

7, place de Fontenoy
75352 Paris 07 SP
France
Tel: +33 1 45 68 10 00
Fax: +33 1 45 67 16 90

The World Bank

Global Environment Coordination Division
1818 H Street, NW
Washington, DC 20433
U.S.A.
Tel: +1 202 473 4051
Fax: +1 202 477 0565
E-mail: Environment@worldbank.org
Internet: <http://www.worldbank.org/env/envmain.htm>

World Resources Institute

1709 New York Avenue, NW
Washington, DC 20006
U.S.A.
Tel: +1 202 638 6300
Fax: +1 202 638 0036
Internet: <http://www.wri.org>



Supported by the Darwin Initiative for the
Survival of Species



Botanic Gardens Conservation International

Descanso House, 199 Kew Road, Richmond
Surrey TW9 3BW, U.K.

Tel: +44 (0) 20 8332 5953/5954/5955

Fax: +44 (0) 20 8332 5956

E-mail: bgci@rbgkew.org.uk

Internet: <http://www.rbgkew.org.uk/BGCI>

