

Introducción, reglas de seguridad, facilidades relacionadas a la botánica, terminología, agencias, leyes y actas que protegen las plantas

Objetivos:

1. Entender las reglas de seguridad y las normas del laboratorio.
2. Conocer y poder identificar los usos del invernadero, del herbario y las Estaciones Experimentales Agrícolas.
3. Aprender el uso de la prensa botánica y como se utiliza.
4. Aprender los siguientes conceptos: plantas en peligro de extinción, naturalizada, rara, endémica, nativo y exótica.
5. Conocer sobre las agencias que tienen jurisdicción sobre Puerto Rico.
6. Aprender sobre algunas leyes y actas que protegen las plantas en Puerto Rico.

I. Reglas de Seguridad y Normas del laboratorio

Todo estudiante deberá leer cuidadosamente las reglas de seguridad y las normas que aparecen a continuación.

1. No se permite estudiantes en el laboratorio sin autorización.
2. Está prohibido fumar, comer, beber, masticar goma de mascar y aplicarse maquillaje en el laboratorio.
3. El uso de celulares sin permiso del instructor está terminantemente prohibido durante el laboratorio. Se sugiere que se coloquen en modo de vibrar, silencioso o lo apague antes de entrar al laboratorio. Aparatos electrónicos de entretenimiento personal (Ipods, MP3 players, etc.) están prohibidos en el laboratorio. El uso de computadoras personales estará a discreción del instructor.
4. Debe conocer la localización y uso de los equipos de seguridad, tales como botiquín de primeros auxilios, extintores, mantas y duchas.
5. Debe conocer la localización de las salidas del laboratorio y del edificio.
6. Se requiere el uso de bata de laboratorio cuando esté en el laboratorio. No se permitirá la entrada del estudiante sin bata de laboratorio.
7. Está prohibido el uso de pantalones cortos y/o faldas cortas, chanclas, zapatillas, “cros”, sandalias, camisas de manguillos y camisas cortas. Se requiere el uso de zapatos cerrados, camisas con mangas y pantalones y/o faldas largas. El incumplir con esta regla conlleva una penalidad que es perder los puntos de asistencia de ese día en la nota del laboratorio. El estudiante deberá salir del laboratorio y perderá la prueba corta del día y el ejercicio del día.
8. Notifique inmediatamente al instructor sobre cualquier accidente.
9. El pelo largo debe estar recogido para evitar accidentes.
10. Rotule todos sus materiales con sus iniciales, sección y código del curso para evitar confusiones.
11. No se debe verter químicos ni materiales biológicos por el fregadero. Utilice el envase provisto por el instructor.
12. Está prohibido sacar equipo y materiales del laboratorio.
13. No se permite personas que no estén matriculadas en el curso incluyendo niños dentro de los laboratorios.
14. Las pertenencias de los estudiantes, incluyendo bultos, carteras y libros, no deben ser colocados sobre el área de trabajo.

15. Evite hablar cuando el instructor esté hablando.
16. Es compulsorio traer los materiales de la práctica que son: libreta, separatas o copia de la presentación del ejercicio del día, marcadores o lápices de colores y bata de laboratorio. El estudiante que no traiga sus materiales perderá los puntos de asistencia del día. Persona sin bata no se permite permanecer en el laboratorio.
17. Todo estudiante debe leer el material asignado para el ejercicio de laboratorio.
18. La asistencia al laboratorio es compulsoria. Tres tardanzas sin justificación equivalen a una ausencia. Si la ausencia es por enfermedad, se requiere una excusa médica. Se considera una ausencia si la tardanza es más de 15 min. Si la razón de su ausencia es otra, deberá presentar la evidencia correspondiente. (Muerte de un familiar-certificado de defunción; accidente de tránsito- fotos y copia de la querrela oficial. Cualquier otra razón deberá discutirla con el instructor).
19. Las pruebas cortas no se reponen.
20. Es responsabilidad del estudiante que se ausente, el buscar el material perdido por la ausencia y verificar si hay asignación o proyecto para entregar.
21. Toda práctica de los ejercicios del día debe ser revisada y firmada por el instructor antes de salir del laboratorio. Es responsabilidad del estudiante buscar la firma antes de salir.
22. El uso de lenguaje inapropiado o irrespetuoso hacia el instructor, los empleados, profesores u otros compañeros de laboratorio está totalmente prohibido.
23. El laboratorio tiene una duración máxima de 2 horas y 50 minutos. No se permitirá a nadie abandonar el laboratorio antes de la hora establecida sin que presente una razón justificada. Una vez todos los estudiantes hayan terminado y el laboratorio se encuentre en condiciones óptimas, el instructor dará el permiso de salida. Si usted necesita tomar el laboratorio en otra sección debe informárselo con anticipación a su instructor para realizar los arreglos necesarios y notificarlo al coordinador del curso.

II. Facilidades relacionadas a la botánica

A. Invernadero

1. ¿Qué es un invernadero?

El invernadero es una estructura cerrada que permite controlar las condiciones ambientales tales como temperatura, humedad, agua, ventilación y luz solar para el crecimiento de las plantas. El material del que está hecha la estructura varía entre plástico, aluminio, madera o metal. El invernadero puede estar techado con plástico o vidrio. La luz solar que atraviesa los paneles, ya sean de vidrio o plástico translúcido, permite alcanzar una temperatura dentro de la estructura adecuada para el crecimiento de las plantas. La forma del invernadero puede variar desde forma de túnel, de capilla, o techo a dos aguas. También, los invernaderos se pueden clasificar según la temperatura regulada en sus interiores como fríos, frescos, templados y cálidos. En resumen en un invernadero se pueden reproducir las condiciones ambientales necesarias para el crecimiento de una planta lo cual permite, por ejemplo, cultivar especies de climas tropicales en zonas templadas.

Dentro de un invernadero se pueden cultivar plantas fuera de temporada a través de un ambiente artificial y controlado y se puede mejorar el rendimiento y la calidad de plantas cultivables. Al regular la temperatura dentro de un invernadero, se puede tener mayor germinación de semillas y mejor desarrollo y absorción de agua y nutrientes. Además, el invernadero protege las plantas del viento, algunas plagas y pérdida de agua excesiva. Un

invernadero no se debe confundir con un umbráculo, el cual solo controla la irradiación solar y la cantidad de agua.

2. Ejemplos de investigaciones que se pueden realizar

a. Germinación de semillas

1. Traer semillas de plantas raras o en peligro de extinción para ser germinadas bajo diferentes tratamientos (cantidad de luz, agua y tipos de suelos).

Ejemplo: *Aristida chaseae*, *Goetzea elegans*, *Ottoschulzia rhodoxylon*

b. Banco de semillas en un suelo

1. Estimular la germinación de semillas que están en estado de dormancia a través de condiciones favorables para su desarrollo. Se observa su desarrollo, cuantifica e identifica las plantas germinadas a través de un periodo de tiempo. Esto permite, por ejemplo, comparar la composición del banco de semilla de un bosque nativo con la de un área de bosque dominado por especies exóticas.

c. Banco de semillas

1. Colecta de semillas de una planta en particular ya sea por su importancia económica o por su importancia ecológica. Las semillas se extraen del fruto, se secan y se preservan. Se realiza estudio de germinación, contenido de humedad y se monitorea para saber cuánto tiempo dura la semilla guardada y que sea viable para germinar.

B. Herbario

1. ¿Qué es un herbario?

El herbario es una facilidad donde se guardan ejemplares o colecciones de plantas que fueron recolectadas, preservadas, identificadas y colocadas en materiales especiales para el uso de investigadores o para la enseñanza. Este constituye un museo que alberga colecciones de plantas de diferentes regiones del mundo. Los herbarios no se limitan a plantas ya que pueden albergar colecciones de hongos y algas. Las colecciones en el herbario son un recurso para muchos investigadores. Los herbarios pueden ser establecidos por instituciones sin fines de lucro, universidades, centros de investigación, organizaciones o sociedades o personas privadas. Un herbario puede incluir colecciones históricas, por ejemplo, especímenes que fueron recolectados hace más de 100 años. Para mantener estas colecciones en perfecto estado es necesario regular la humedad y temperatura dentro del herbario. Dentro de un herbario también se regula el consumo de comidas y bebidas, y el entrar plantas o material contaminado con insectos.

Por lo general, los especímenes se guardan montados en papel libre de ácido y se encuentran guardados en portafolios que están arreglados por familia, género y especie. Algunos especímenes delicados en los que se desea preservar su estructura, por ejemplo, las flores son preservadas en alcohol y formalina. Otro caso especial lo constituyen los especímenes extremadamente grandes (fruto de una palma o una higüera) que deben ser guardadas en cajas especiales (“bulky collection”).

Los herbarios constituyen una herramienta para estudiar la taxonomía, distribución, ecología y fenología de las plantas. Las colecciones de herbario son una gran herramienta en estudios farmacéuticos y filogenéticos.

2. Ejemplos de herbarios en Puerto Rico

Los herbarios que existen en Puerto Rico forman parte de instituciones educativas y agencias de gobierno. Algunos de estos son el MAPR-UPR de Mayagüez que tiene aproximadamente 30,000 especímenes de plantas, el herbario UPRRP- UPR de Río Piedras, el herbario SJ- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales y el herbario de UPR- Jardín Botánico en Río Piedras.



El herbario: (A) anaqueles especiales organizados en el herbario, (B) especímenes de herbario organizados por en archivos por familia y en orden alfabético, (C) ejemplares de especímenes de la colección abultada, (D) espécimen de la colección abultada (E) espécimen de herbario. Fotos tomadas en el herbario de la Universidad de Puerto Rico- Recinto de Mayagüez.

3. Ejemplos de investigaciones que se pueden realizar

a. Taxonomía

1. El investigador recolecta muestras de plantas que luego son identificadas e integradas a las colecciones en el herbario. El estudio de los especímenes colectados permite determinar la identidad de nuevas especies. Además se pueden hacer estudios que tiene como objetivo ver las plantas que pertenecen a un género o una familia.

b. Nomenclatura y clasificación

1. El investigador desea evaluar si una especie de planta está correctamente ubicada ya sea en el género o la familia. Debe realizar una búsqueda de todas las especies de plantas del género que está evaluando y estudiarlas para verificar los caracteres morfológicos que las identifican. El realizar este tipo de investigación conlleva visitar diferentes herbarios o pedir préstamos de los herbarios en donde haya ejemplares.

c. Fitogeografía

1. El investigador desea saber la distribución de una especie de planta, por ejemplo, en Puerto Rico. Para esto se debe buscar, en todos los herbarios posibles, ejemplares de la especie y ver en dónde fueron recolectados en Puerto Rico. Esto nos permite ver la distribución natural o rango geográfico de una especie o género. Por ejemplo, saber sobre la distribución del género *Goetzea* (*Goetzea elegans*) que es endémico del Caribe.

d. Distribución de especies raras o en peligro

1. El investigador desea determinar la distribución de dichas especies para generar mapas de distribución y determinar los habitats que deben ser protegidos para preservar la especie. ¿Sabías que hay especies de plantas que están limitadas al Bosque Seco de Guánica y áreas aledañas, por lo que la destrucción de este bosque y áreas naturales puede representar la extinción de dichas especies (*Cordia rupicola*)?

C. Estaciones Experimentales Agrícolas

1. ¿Qué es una Estación Experimental Agrícola?

Las estaciones experimentales agrícolas son predios de terrenos usados como laboratorios naturales que promueven la investigación en el campo con especies de plantas que son de importancia agrícola, ayudan a mantener una economía agrícola, desarrollan investigaciones para solucionar problemas agrícolas y diseminan la información a la comunidad. En las estaciones experimentales se trabajan con fitomejoramiento, control de plagas (ya sean insectos o hongos), plantas transgénicas, caracterización morfológica de variedades de plantas cultivables, investigación de suelos y plantas invasivas. Además, en las estaciones experimentales se mantienen colecciones vivas de plantas como semillas de variedades de plantas de importancia agrícola, por ejemplo, china, ñame, arroz, yautía, calabaza, yuca, batata, aguacate, maíz, guineo, plátano, habichuelas, gandules entre otros. Muchas de estas colecciones están disponibles para el público a través de la venta de semillas. Las investigaciones realizadas en los predios de las estaciones están dirigidas por investigadores que provienen ya sea de instituciones educativas o empresas privadas, a través de colaboración.

2. Ejemplos de estaciones experimentales agrícolas en Puerto Rico

a. Estaciones Experimentales Agrícolas Estatales

La estación experimental agrícola estatal está bajo la administración de la Universidad de Puerto Rico-Recinto Universitario de Mayagüez. Actualmente existen 6 estaciones experimentales localizadas en Adjunta, Corozal, Gurabo, Isabela, Juana Díaz y Lajas. Además, de trabajar con plantas en algunas estaciones se llevan a cabo investigaciones con ganado, cerdos y conejos.

Dirección de la página de Internet:

<http://openpublic.eea.uprm.edu/>

b. Estación Experimental Agrícola Federal (Tropical Agriculture Research Station)

La estación experimental agrícola federal es parte del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y es un centro de investigación del Servicio de Investigación Agrícola. Esta estación está ubicada en Mayagüez

Dirección de la página de Internet:

http://www.ars.usda.gov/main/site_main.htm?modecode=66-35-00-00

Dirección para la guía de campo de la colección de plantas del TARS

<http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=25189>

III. ¿Cómo recolectar y procesar muestras de plantas para un herbario?

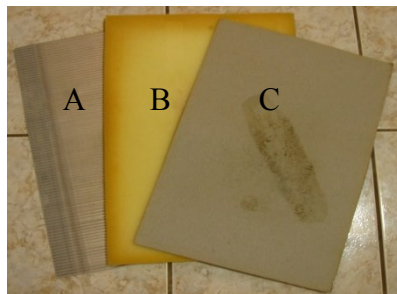
1. Consideraciones al momento de recolectar

Al momento de recolectar debes tener permiso del dueño de la propiedad (si vas a tomar muestras en propiedad privada) o permiso del gobierno de Puerto Rico (si vas a recolectar en áreas protegidas como son los bosques y reservas naturales de Puerto Rico). Evitar sobrecolectar y recolectar plantas raras y/o en peligro de extinción y conocer las leyes estatales y federales que regulan y protegen las plantas.

Además, debes tener unos materiales y equipos a la mano al momento de recolectar tales como prensa de campo, libreta de campo, pala y tijeras de jardinería, lupa o lente de mano, repelente de insectos, bloqueador solar y papel de cera.

2. Prensa de plantas

La prensa permite que la muestra tome una forma plana cuando se esté secando y perdiendo el agua. Además, la prensa ayuda a mantener la forma de las hojas y el arreglo de las mismas para poder observar las características morfológicas que son usadas para la identificación de la planta. Ésta incluye de dos planchas de madera o cartón grueso que miden aproximadamente 12"x18" y dos correas ajustables o cuerdas que ayudan a cerrar la prensa y presionar las muestras a través del proceso de secado de las mismas. Otros componentes de la prensa de plantas son el papel de periódico, cartón, el "foam" y el cartón absorbente. Dentro la prensa debe colocarse cartón y foam entre las muestras de plantas para evitar que se dañen. El papel de periódico se utiliza para colocar la muestra en la prensa. Si la muestra se va a colocar en la secadora, se debe colocar un cartón absorbente que el agua que van perdiendo las muestras con cada papel de periódico que tiene las muestras se acumulado en el mismo y que debe ser cambiado durante el proceso de secado. También, se coloca una plancha de metal corrugado para permitir la ventilación de aire caliente dentro de la prensa y permite separar las muestras.



Ejemplo de los componentes de la prensa botánica: (A) metal corrugado, (B) foam, (C) cartón absorbente.

3. Recolección de muestra

a. La muestra de espécimen debe tener partes que ayuden a su identificación como son las flores, frutos y sus hojas atadas a la rama o tallo. Si la planta es pequeña, como las gramas y algunos helechos, se debe tomar la planta completa (incluyendo raíces). Muchas de estas partes son necesarias para la identificación de la planta ya que son usadas en las claves taxonómicas. Cuando se sabe el grupo de plantas con el que se va a trabajar y recolectar, es recomendable el leer los caracteres morfológicos que son útiles para su identificación. También es recomendable que colectes más de una muestra de la planta ya sea para tu uso al momento de identificar como para el intercambio con otros herbarios. Una de las muestras se queda en el herbario del investigador y las otras muestras pueden ser enviadas a otros herbarios como a los expertos en el grupo de la planta. La muestra colectada puede colocarse en una prensa de campo o colocarla en bolsa de plástico individuales hasta que puedas prensarla. Debes tener una libreta de campo pequeña para hacer anotaciones y llevar un registro con número de la muestra. Adicional a la muestra, se debe tomar datos como : (1) lugar donde colectaste como ubicación ya sea usando mapas o con un Sistema de Posición Global (GPS, siglas en inglés) que se expresa en latitud y longitud, (2) altura sobre el nivel del mar del lugar donde colectaste, (3) vegetación asociada a la planta, (4) características de la planta como color de las flores, color del fruto, olor de la flor o del fruto, color de la corteza del árbol, si observas que la planta produce alguna sustancia como resina o látex, (5) altura de la planta, (6) el diámetro del tronco del árbol, (7) descripción del hábitat. Si tienes cámara es bueno que tomes fotos de la hoja, fruto y/o flor.

b. Seleccionar una planta de la población que este en buen estado.

c. El tamaño de la muestra no debe ser más grande que el papel de periódico, si lo es, se puede doblar en una forma que todas las partes queden bien prensadas.

d. Los frutos grandes no deben ser colocados en la prensa de campo al momento. Se pueden mantener afuera y colocarlos luego de una forma en que sequen bien como es cortándolos en lascas.

e. Remueva la tierra de la muestra antes de prensarla y coloca la muestra esparcida en la hoja para que se vean todas sus partes.

f. Coloca las hojas de modo que hayan ambas superficies expuestas.

g. Abre algunas de las flores para que queden las partes expuestas al momento de prensar.

h. Corta partes de la muestra que sean muy gruesas.

i. Coloca las partes delicadas como algunas flores entre papel de cera.

j. Puedes colocar la prensa de campo en un lugar del auto que este expuesta al sol para que vaya secándose las muestras.

k. Revisar las muestras cuando se estén colocando a secar. Cambiar los papeles de periódicos si está húmedo.

l. Colocar la prensa a secar a una temperatura aproxima a 45°C. Temperaturas muy altas dañarían la muestra. Verificar durante varios días y cambiarle el papel de secado para evitar el crecimiento de hongos.

IV. Terminología

A. Peligro de extinción

Especies vulnerables y en peligro de extinción cuyos números poblacionales son tales que a juicio del secretario requieren especial atención para asegurar su perpetuación en el espacio físico donde existen y que se designen como especies en peligro o en peligro crítico (Reglamento

para regir las especies vulnerables y en peligro de extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, 2004)

Cualquier especie que está en peligro de extinción por completo o una parte significativa de la especie (Endangered Species Act, 1973).

Un planta o grupo taxonómico en peligro de desaparecer completamente en un futuro inmediato dentro de toda o una parte de su región geográfica (Woodland, 1997).

B. Rara

Un planta o grupo taxonómico con una población pequeña usualmente localizada en una distribución que puede causar un riesgo pero que en el presente no está en peligro o amenazada (Woodland, 1997).

C. Nativa

Especies cuya distribución y reproducción no está limitada al ELA y que no es exótica (Reglamento para regir las especies vulnerables y en peligro de extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, 2004).

D. Endémica

Según el Reglamento para regir las especies vulnerables y en peligro de extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico (2004), la palabra endémica se refiere a la condición de una especie o género que vive exclusivamente en un país y que ha sido formada por la evolución de especies previamente existentes en él.

Es una especie nativa confinada a cierta región y la definición es usada generalmente para especies con distribución relativamente restringido (Acta de Especies en Peligro de 1973 del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos).

Una planta encontrado naturalmente en una localización geográfica en particular y no en otra parte del mundo (Woodland, 1997).

F. Introducida

Una planta introducida es una especie que ha sido transportada a través de barreras geográficas y que de forma natural no llegaría al lugar.

G. Naturalizada

Una planta naturalizada es una especie que no es nativa del lugar o del área y que se reproduce en estado natural. La especie ha superado barreras abióticas y no bióticas para poder reproducirse.

H. Vulnerable (amenazada)

Una planta vulnerable se refiere a que es una especie que no está en peligro crítico ni en peligro de extinción, pero enfrenta un alto riesgo de extinción en su estado silvestre por las siguientes criterios: 1) reducción de la población, 2) el área ocupada estimada es menor de 2,000 km² que estén fragmentados, disminuyendo o con cambios extremos, 3) la población estimada de plantas es menor de 10,000 individuos maduros y que está disminuyendo, 4) es una población pequeña o restringida y/o 5) que un análisis muestra que la probabilidad de extinción es de por lo menos el 10% dentro de los siguientes 100 años. (Reglamento para regir las especies vulnerables y en peligro de extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, 2004).

Especie de vida silvestre que su número de población, a juicio del Secretario del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico, indican que requiere especial atención para asegurar su perpetuación en el tiempo y el estado físico donde existe (Reglamento para regir la conservación y el manejo de la vida silvestre, las especies exóticas y la caza en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, 2004).

Especie que es probable que se convierta en especie en peligro de extinción en un futuro previsible en su totalidad o una parte significativa (Endangered Species Act, 1973).

I. Peligro crítico

Especie que enfrenta un riesgo alto de extinción en un futuro inmediato, ya sea por los siguientes criterios: 1) reducción de la población, 2) un área de ocupación como menor de 10 km², 3) población estimada en números menores de 250 individuos maduros, 4) población estimada en un número menor de 50 individuos maduros y/ o 5) análisis cuantitativo muestra la probabilidad de extinción en el estado silvestre es de por lo menos el 50% dentro de 10 años (Reglamento para regir las especies vulnerables y en peligro de extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, 2004).

J. Exótica

Especie introducida que de acuerdo a los criterios del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales no es parte de la flora o fauna nativa ni migratoria del Estado Libre Asociado de Puerto Rico (Reglamento para regir la conservación y el manejo de la vida silvestre, las especies exóticas y la caza en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, 2004).

L. Invasora

Una especie exótica que se considera que está o podría causar daños ambientales, económico y de salud usando información científica disponible para el Departamento de Recursos Naturales (Reglamento para regir la conservación y el manejo de la vida silvestre, las especies exóticas y la caza en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, 2004).

Especie que produce progenie reproductiva en zonas distantes al área de introducción.

V. Agencias reguladoras en Puerto Rico

A. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales <http://drna.pr.gov/>

B. Servicio de Pesca y Vida Silvestre <https://www.fws.gov/caribbean/es/What.html>

VI. Leyes que protegen las plantas en Puerto Rico

A. Reglamento para regir las especies vulnerables y en peligro de extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico

Este reglamento tiene como propósitos:

1. Identificar, conservar y preservar las especies vulnerables y en peligro de extinción (incluyendo fauna y flora).

2. Promover la propagación y supervivencia de especies vulnerables o en peligro de extinción.

3. Promover la identificación y conservación de los hábitats naturales críticos y los hábitats naturales críticos esenciales.

4. Reglamentar la importación y exportación de especies vulnerables o en peligro de extinción.

5. Utilizar criterios usados por la comunidad científica.

Este reglamento define conceptos importantes para el entendimiento del estatus de una planta y estipula las prohibiciones relativas a plantas vulnerables o en peligro de extinción. Por ejemplo, en el artículo 2.05 se estipula que es ilegal cualquier persona en la jurisdicción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico: 1) introduzca cualquier planta silvestre protegida en contra a la reglamentación estatal, federal y tratados internacionales, 2) coleccionar o poseer especies de plantas vulnerables o en peligro de extinción, 3) introducir cualquier especie de

planta vulnerable o en peligro de extinción. Además, dispone que: 1) no se puede cortar, mutilar, arrancar, quemar o desenterrar cualquier especie de planta vulnerable o en peligro de extinción, 2) poseer, vender, entregar, llevar, transportar o embarcar de cualquier forma y manera cualquier planta vulnerable o en peligro de extinción que tenga sin autorización, 3) recibir o entregar en comercio y 4) prohíbe vender u ofrecer para la venta cualquier planta vulnerable o en peligro de extinción.

El artículo 3 explica cómo se identifica y se designa una especie vulnerable o en peligro de extinción. Para que una especie se defina como en peligro de extinción debe haber una reducción de la población por cualquiera de los siguientes criterios: 1) reducción de la población de por lo menos el 50% durante los últimos diez años o 3 generaciones, ó por lo menos 50% proyectada, 2) un área de ocupación limitada, 3) la población estimada en número menores de 2,500 individuos maduros y en declinación, 4) que la población estimada sea menor de 250 individuos, 5) análisis cuantitativo muestra que hay una probabilidad de extinción de por lo menos el 20% dentro de 20 años.

Este reglamento indica sobre la designación de hábitat natural críticos como se definen y se designan. También explica sobre la información necesaria para sacar un permiso para rehabilitación de especies vulnerables o en peligro de extinción. Además, indica las penalidades que conlleva el violar lo indicado en el reglamento que es un delito grave y sería multas y/o cárcel.

B. Endangered Species Act

El propósito de este documento es:

1. Proveer un medio para poder conservar ecosistemas que incluyen de especies en peligro de extinción o especies amenazadas.
2. Proveer un programa para la conservación de especies en peligro de extinción o especies amenazadas.

La sección 4 del acta indica cómo se determina una especie en peligro de extinción o una especie amenazada siguiendo una serie de factores tales como: 1) amenaza o presencia de destrucción, modificación, reducción de hábitat o parte del hábitat, 2) sobreuso comercial de la especie, recreacional, científicamente o educacionalmente de la especie, 3) enfermedad o depredación de la especie, 4) mecanismos inadecuados de regulación y 5) factores naturales o artificiales que afectan la existencia de la especie.

Además, el acta indica el proceso de adquisición de terrenos, la cooperación entre los estados y territorios de los Estados Unidos, cooperación internacional y cooperación inter-agencial. También, indica que actividades se prohíben para proteger las especies, al igual de las penalidades que conlleva no seguir lo indicado en esta acta.

Referencias:

Acta de Especies en Peligro del 1973, Departamento del Interior, Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los estados Unidos.

Barrios, O. 2004. Construcción de un invernadero. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Chile. 34pp.

Morales, J. 2011. (Activo 2002) Invernadero. <http://articulos.infojardin.com/huerto/invernaderos-clima-cultivo.htm>

Reglamento para regir las especies vulnerables y en peligro de extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 11 de febrero de 2004, Núm. Reglamento 6766, pp61.

Reglamento para regir la conservación y el manejo de la vida silvestre, las especies exóticas y la caza en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 11 de febrero de 2004, Núm. 6765, pp.92.

Richardson D.M., P. Pyserk, M. Rejmánek, M. G. Barbour, F.D. Panetta y C.J. West. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions*. 6: 93-107.

Victor J.E., M. Koekemoer, L. Fish, S.J. Smithies y M. Mössmer. 2004. Herbarium essentials: the Southern African herbarium user manual. Southern African Botanical Diversity Network Report No. 25. Sabonet, Pretoria. 85pp.

Woodland D.W. 1997. Contemporary plant systematics. 2^{da} ed. Andrews University Press, Michigan. 619pp.

Agradecimiento: Al biólogo Omar A. Monsegur por su colaboración en los préstamos de libros y materiales para la elaboración de éste documento, al igual, de la aportación de conocimientos e ideas.