

LOS ESTUDIOS FLORÍSTICOS EN LA EVALUACIÓN ECOLÓGICA RÁPIDA

Shirley Keel*

(Traducción: Nancy Pérez-Arroyo)

Resumen

Se presentan los principios de estudios florísticos en el contexto de los proyectos de Evaluación Ecológica Rápida dirigidos a proveer recomendaciones para la conservación o el manejo de la flora vascular y megafauna. Se discuten los tipos de fuentes de información, estrategias de muestreo, métodos de inventario, selección de las especies para estudios más detallados, y los resultados realizables. El propósito de este trabajo es de trazar un método que permita a los botánicos colaborar en Evaluaciones Ecológicas Rápidas con éxito.

Abstract

This paper presents the principles for floristic studies in the context of Rapid Ecological Assessment projects aimed at providing recommendations for conservation or management of vascular flora and megafauna. It discusses types of information sources, sampling strategies, inventory methods, selection of targeted species, and expected results. The purpose is to offer guidelines for botanists asked to support up-to-date ecological evaluations of areas of conservation concern.

INTRODUCCIÓN

La Evaluación Ecológica Rápida (EER) es una breve apreciación de los recursos biológicos de un sitio con interés para conservación. El propósito de la EER es estimar la biodiversidad al nivel de especies y de habitat, y evaluar el estado de las comunidades vegetales y las poblaciones de plantas y animales para su conservación y manejo en el futuro inmediato.

En la EER se utiliza el método de muestreos estratificados, comenzando con la identificación de los tipos de vegetación representativa con el ayuda

* Ciencia de Conservación y Manejo de Áreas Silvestres, División América Latina y El Caribe. The Nature Conservancy, 1815 N Lynn Street, Arlington VA 22209, USA.

de las herramientas de sensores remotos, y luego continuando por los reconocimientos de la flora y fauna en cada tipo de la vegetación representativa. Se utilizan las técnicas de inventario tradicional para los reconocimientos de la flora y fauna, pero sus objetivos no son tradicionales. En vez de estudiar cada especie o hacer un inventario de todas las especies de un sitio, la EER se enfoca en las especies dominantes o indicadores que caracterizan comunidades naturales y en las especies raras o en peligro de extinción o exóticas que estimularán la preocupación para conservación y los temas de manejo.

El propósito de este trabajo es discutir los inventarios de especies de plantas en las EERs y la clasificación de comunidades vegetales que es estudiada generalmente por ecólogos. No se tratan los métodos del reconocimiento de la fauna, ni se discuten las técnicas de mapeo. Los reconocimientos de las especies de plantas y comunidades vegetales están estrechamente relacionados en la EER. Se trata como un solo tema «estudios florísticos.»

Los estudios florísticos son de vital importancia en la EER. Los resultados de la EER permiten que las conservacionistas tomen decisiones informadas en la selección de sitios nuevos o en el mejoramiento del manejo de áreas protegidas. Los estudios florísticos que se llevan a cabo dentro del contexto de una EER, no necesitan ser exhaustivos pero son indispensables que documenten, de una manera clara y comprensiva, las especies y ecosistemas. El éxito de las evaluaciones rápidas depende de un equipo de trabajo bien organizado y de una metodología bien definida. Se necesitan, generalmente, de seis a doce meses de trabajo para completar el estudio florístico de una EER.

La buena organización y ejecución metodológica son los ingredientes esenciales del trabajo de la EER. Durante la etapa de organización se establece la logística que ayudará a definir y realizar el proyecto. La misma incluye el diseño de un plan de trabajo, cronograma, taller de capacitación y plan de trabajo de campo, además de la asignación de tareas individuales, tales como redacción de informes y textos a publicarse, a botánicos y ecólogos. La metodología reúne un conjunto de principios que delimitan las técnicas de registro de información y que operan a diferentes niveles desde el componente total del paisaje general hasta la identificación individual de formaciones vegetales y especies.

Un estudio florístico típico incluye cuatro componentes principales: caracterización de la vegetación, clasificación de la vegetación, producción de mapas de vegetación, e inventario de las especies de relevancia para la conservación. Identificar la información esencial para cada componente, como por ejemplo estudiar las especies del dosel o especies endémicas en ambientes específicos, aumentará substancialmente la eficiencia del estudio.

Aún cuando las evaluaciones florísticas de las EER's se diseñan principalmente en áreas con poca o ninguna información botánica, son de gran utilidad en las siguientes situaciones: 1) donde la información disponible sobre especies necesita ser organizada en grupos florísticos o unidades vegetativas, 2) cuando se necesita revisar las clasificaciones existentes de vegetación hasta alcanzar el nivel necesario para realizar estudios específicos, o 3) cuando estas clasificaciones están basadas en un conjunto de criterios diferentes.

A menos que la información disponible sobre la clasificación de la vegetación esté basada en el análisis de imágenes de satélite o de fotografía aérea o videografía y aún en aquellas situaciones donde existe un mapa previo de vegetación, la evaluación florística sigue siendo un componente indispensable de la EER debido a la gran importancia que tiene la información actualizada en la planificación de la conservación.

Aunque el grado de complicación que se abarca dentro de una evaluación florística varía significativamente con la disponibilidad de información, recursos humanos, financiamiento y tiempo, existe un procedimiento general que asegura se obtengan resultados científicos. Este incluye como pasos principales la investigación de la información disponible, el trabajo de campo, el análisis e interpretación de datos obtenidos y las recomendaciones de manejo. A continuación presentamos información detallada sobre cada paso:

INVESTIGACIÓN DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE

Es importante examinar información que esté actualizada pues esto permite establecer con mayor eficiencia la información que necesitamos obtener durante los inventarios de campo y facilita el proceso de análisis e interpretación de la información obtenida. Si bien el nivel de detalle de cada una

de las fuentes de un proyecto de EER puede variar, en muy pocos casos este comienza con un conjunto completo de fuentes de información. Pero con demasiada frecuencia escuchamos el pretexto de que «no existe información,» debido a los pocos deseos de investigar la información disponible. Conocer de antemano la localización de cierto tipo de información puede alentar y acelerar el proceso preliminar de adquirir la información. La TABLA 1 presenta, en orden de importancia, los tipos de recursos de información que son de utilidad en las evaluaciones florísticas.

Las investigaciones publicadas, libros y artículos, sobre fitogeografía y clasificación vegetal son las fuentes de información más importantes para los inventarios de vegetación. Las monografías, especímenes de herbarios y bases de datos son de utilidad cuando se desea aprender sobre la distribución y el estatus de conservación de especies individuales.

Si bien puede que la información florística sobre un área específica no se encuentre disponible, con frecuencia podemos encontrar información sobre clasificación vegetal y listas de especies de relevancia para la conservación a una escala geográfica, nacional o regional, más amplia. Las descripciones generales de vegetación en formatos de diarios naturalistas de viaje o inventarios forestales, a menudo están disponibles para la mayoría de las regiones y países. Este tipo de información, publicada o inedita, por lo general está disponible en las instituciones encargadas de realizar estudios de botánica o ciencia forestal, tales como universidades y agencias de servicio forestal del gobierno. Además, estas instituciones son los lugares donde se establecen los contactos locales con expertos en botánica. Información sobre las especies de plantas de importancia para la conservación es mejor obtenerla de las agencias de servicio forestal, las autoridades locales de CITES y de los Centros de Datos para la Conservación, si existe alguno. Los inventarios de campo solo son necesarios si en los objetivos de la EER se requiere cierta información que no existe o que necesita ser actualizada.

TRABAJO DE CAMPO

Los objetivos principales de una evaluación florística son en primer lugar la clasificación y caracterización de la vegetación y la producción de mapas y, en segundo lugar, un inventario de las especies de importancia para la

conservación. Estos objetivos requerirán que los miembros del equipo de la EER realicen visitas de campo para obtener la información que no se puede adquirir mediante el análisis de imágenes de satélite y/o fotografías aéreas. Las actividades de los inventarios de campo se deben enfocar en obtener información sobre especies que permita caracterizar los tipos de cobertura vegetal previamente identificados. Para realizar estas tareas se necesita contar con un equipo de ecólogos, botánicos y especialistas en técnicas de sensor remoto.

PREPARACIÓN

Las áreas de inventario deben ser identificadas antes de preparar el cronograma para las actividades del estudio de campo. Se establecen utilizando límites naturales y artificiales y tomando en cuenta la accesibilidad al terreno. En general, el área total del proyecto es el área de inventario, como por ejemplo el área de un parque nacional existente o propuesto. Si el área es demasiado extenso puede subdividirse con propósitos prácticos. Esta división no tiene que tener un significado ecológico.

Para identificar los lugares específicos de estudio dentro del área de inventario se deben consultar las imágenes de satélite y fotografías aéreas. Los diferentes tipos de polígonos que produce el análisis de estas imágenes y fotografías representan diferentes clases de cobertura. El término clase de cobertura incluye tanto la vegetación natural como los varios tipos de uso de la tierra.

Por lo general, el trabajo de campo se concentra en la vegetación natural, la que se identifica fácilmente durante el análisis de las imágenes de satélite y fotografías aéreas. Es necesario estudiar por lo menos uno de cada uno de los tipos de polígono o clases de cobertura que representan los diferentes tipos de vegetación. Las áreas específicas de estudio se determinan tomando en cuenta la accesibilidad y el tamaño de un cierto tipo de polígono. El trabajo de campo se debe realizar durante la misma temporada cuando se tomaron las imágenes de satélite y las fotografías aéreas.

REGLAS GENERALES PARA DETERMINAR PRIORIDADES EN EL ESTABLECIMIENTO DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO

La intensidad del esfuerzo dedicado al trabajo de campo depende de la cantidad de información disponible y de la prioridad de estudio que tengan ciertos tipos de vegetación.

No es necesario invertir la misma cantidad de recursos en el estudio de cada uno de los tipos de polígonos o clases de cobertura. Es muy probable que la cantidad asignada de tiempo y recursos, en especial a una EER, no permita a los conservacionistas alcanzar este objetivo. Lo que se necesita es desarrollar un procedimiento sucesivo para establecer prioridades que aseguren que los resultados tomen en cuenta la realidad de los costos y estén dirigidos por los objetivos. Se propone a continuación un conjunto de reglas generales de procedimiento:

1. Establecer las jerarquías para las clases de cobertura y comunidades vegetales de acuerdo con las prioridades de conservación, por ejemplo, bosques tienen prioridad sobre pastizales, bosques antiguos sobre bosques altos y bosques primarios sobre bosques secundarios. Las prioridades dependen del propósito del estudio y no siguen necesariamente el orden aquí presentado.

2. Para conducir el trabajo de campo, escoger, de cada clase de cobertura, por lo menos un polígono, que sea amplio, representativo y de fácil acceso.

3. Los esfuerzos de muestreo, en aquellos polígonos escogidos para realizar el trabajo de campo, dependerán de la prioridad de conservación, el tipo de la vegetación y del tamaño de cada una de las clases representativas de cobertura.

Una vez establecidas las prioridades, las clases de cobertura o las comunidades vegetales menos importantes pueden ser evaluadas mediante inspecciones visuales. Los tipos de vegetación complejos o de mayor prioridad deben recibir atención más detallada en sus estudios de campo. Para estos se recomienda establecer parcelas además de realizar observaciones generales.

ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

Habiendo establecido la localización de los inventarios de campo y la intensidad del esfuerzo de trabajo, es necesario organizar un equipo cualificado de botánicos y ecólogos vegetales. El equipo del estudio de vegetación debe estar compuesto de, por lo menos, tres participantes, entre los cuales se debe incluir un botánico o ecólogo vegetal cuyo conocimiento de la vegetación local le permita identificar material estéril *in situ*. La presencia de este especialista es de gran importancia para mantener la calidad y asegurar ese elemento de rapidez que debe definir una EER. Uno de los botánicos debe encargarse de preparar y procesar los especímenes coleccionados. Antes de comenzar los estudios de campo se debe establecer un acuerdo con los herbarios locales para identificar y administrar los especímenes recogidos durante la EER. Para acelerar el estudio de campo también se necesita un asistente de campo con entrenamiento en botánica que comparta las labores intensas de trabajo, tales como establecer parcelas de estudio, recoger especímenes y medir los diámetros de los árboles.

TÉCNICAS Y EQUIPO

Para analizar la composición florística y medir la diversidad y abundancia, el equipo de la EER utiliza las técnicas de diseño de muestreo, los formularios de campo para observaciones visuales y el método de parcelas permanentes. El APENDICE I presenta el equipo necesario para conducir los estudios de parcelas.

DISEÑO DE MUESTREO

El principio que dirige el muestreo es establecer por lo menos un punto de observación en cada clase de cobertura que pueda ser identificada con las fotografías aéreas y/o las imágenes de satélite, y una parcela de muestreo en cada clase de cobertura que ha sido definida como de **prioridad** a la escala apropiada para el estudio. Para un botánico que conoce la vegetación local, el método más directo y económico de identificar las clases de cobertura es la interpretación visual de polígonos distinguibles de las imágenes de satélite o las fotografías aéreas que sean disponibles, en la forma digital o impresas. Los botánicos deben empezar con una lista de las clases

de cobertura o los tipos de vegetación que se encuentran en el área de estudio. Después de la fotointerpretación, se puede continuar asignando a cada polígono un código numérico único, que consiste del código de la clase de cobertura o el tipo de vegetación y el número secuencial del mismo tipo de clase de cobertura o del tipo de vegetación. Los códigos de polígonos definidos deben ser marcados en el acetato que cubre el mapa.

Consultando al mapa, los botánicos deben seleccionar los polígonos representativos de cada clase de cobertura o tipo de vegetación natural como las áreas de muestreo. Los polígonos deben ser relativamente grandes. Dependiendo de la complejidad del tipo de vegetación, es conveniente que establezca una regla para asegurar un muestreo adecuado. Por ejemplo, será necesario establecer un área de muestreo para cada 50 ha. de una clase de cobertura dada. Cuando el esquema básico de muestreo para las clases de cobertura o los tipos de vegetación representativas ha sido establecido, otras áreas de muestreo, escogidas por zoólogos y que requieren un reconocimiento botánico, se pueden incorporar en el estudio florístico.

FORMULARIOS DE CAMPO

Se han desarrollado cuatro formularios de campo (APENDICE II) que nos permiten recoger la información sobre vegetación y plantas.

El Formulario I, Area de Muestreo, se compone de dos partes. El Formulario IA se utiliza para registrar información general sobre el área de estudio incluyendo posición geográfica, tenencia de la tierra y valor para la conservación. El Formulario IB funciona como un registro de información sintetizada sobre las especies individuales de relevancia para la conservación que se observan en el área de inventario pero no en las áreas de estudio intensivo.

El Formulario II, Formulario de Punto de Observación o de Comunidad Natural, se utiliza para registrar la información necesaria en los procesos de caracterización y clasificación de de las comunidades vegetales. Este incluye información sobre posición geográfica de la comunidad vegetal, parámetros ambientales (forma terrestre, topografía, pendiente, orientación, geología, tipo y color de los suelos, características de cobertura de las superficies sin vegetación, y profundidad del capa de materia orgánica, estructura de la ve-

getación (números y altura de estrato, porcentaje de cobertura en cada estrato, especies dominantes y su porcentaje de cobertura en cada estrato, diámetro a altura del pecho (DAP) de cada individuo de las especies dominantes, composición (fisionomía, fenología, formas de vida dominantes y listado de especies), e información concerniente a la conservación (necesidades de manejo, alteración y amenazas a las comunidades naturales).

Una de las características que distingue los estudios de vegetación de una EER es que están basados en la «signatura» identificada con los instrumentos de sensor remoto, imágenes de satélite y/o fotografías aéreas, por esta razón las especies del dosel componen el conjunto de composición florística más importante para la caracterización de la vegetación. Las especies dominantes del estrato superior tienen que ser identificadas y las medidas individuales del diámetro al pecho (DAP) tienen que ser registradas.

El Formulario II se utiliza en aquellas áreas de estudio donde solo se necesitan registros de inspección visual sin ningún tipo de análisis cuantitativo. Un «punto de observación» cubre un radio de aproximadamente 25 metros de superficie. Todas las observaciones sobre las especies de plantas (nombres científicos y comunes), formas de vida y abundancia relativa, deben ser registradas en el Anexo 1 del listado de plantas del Formulario II.

El Formulario III, Formulario de Parcela, se utiliza para registrar la localización, tamaño y dirección de las unidades de parcela y todas las medidas cuantitativas (DAP o porcentaje de cobertura y altura) de cada especie dentro de la parcela. La información cuantitativa registrada en una parcela de muestreo, la cual está compuesta de varias unidades de parcela, permite determinar cuáles son las especies dominantes y codominantes y la biomasa de un cierto tipo de vegetación. (Refiérase a la Sección de Método de Parcela.)

El Formulario IVA, Formulario de Planta Especial, está diseñado para registrar información biológica (por ejemplo, tamaño, viabilidad y condiciones) y ecológica (por ejemplo, habitats y agentes de dispersión) de las poblaciones de especies raras, amenazadas o exóticas.

El Formulario IVB, Formulario de Encuesta Etnobotánica, ha sido desa-

rollado para recoger información sobre el uso económico de las especies, en especial de aquellas de importancia para los campesinos y las comunidades indígenas. Además de registrar información sobre los nombres de plantas, localidades, habitats y tamaño de la población en el área de estudio, se enfatiza obtener información sobre el origen, usos, frecuencia de uso, valor comercial de cada especie o variedad y la importancia para las comunidades locales. A diferencia de la evaluación florística, la información para la encuesta etnobotánica se recoge a través de entrevistas con miembros de las comunidades locales. Es recomendable realizar la encuesta en conjunto con la evaluación rural del componente socioeconómico, en el caso de que la EER incluya este componente. Se debe asignar un botánico adicional para que lleve a cabo esta sección de la EER. La información obtenida será principalmente utilizada en consideraciones futuras de manejo de las plantas estudiadas.

MÉTODOS DE PARCELA

Establecer una parcela permanente y realizar los muestreos cuantitativos para las especies de plantas presentes en la parcela es una operación que toma mucho tiempo. Para utilizar más eficientemente los recursos del equipo de trabajo se deben establecer parcelas solamente en las clases de cobertura de alta prioridad. El diseño de las parcelas debe propiciar el registro de información útil para la caracterización de la vegetación a la misma vez que permite el estudio de la composición de especies. El tamaño de las parcelas de muestreo y el tipo de información recogida varían con las diferentes clases de cobertura o comunidades vegetales. Para medir la diversidad o comparar los patrones de la diversidad en una EER, se debe enfocar en la diversidad de las especies de plantas vasculares o las formas de vida principales de una comunidad vegetal, como por ejemplo, las especies leñosas de los bosques y los matorrales o especies herbáceas de pastizales naturales dentro de una misma parcela de muestreo. Las EERs a menudo omiten el estudio de plantas no vasculares debido a que son menos conocidas y a la escasez de especialistas en este campo.

MÉTODO DE CUADRANTE

Los cuadrantes son las unidades organizadoras de una parcela de muestreo.

La parcela de muestreo varía en tamaño y forma, de un estudio a otro, porque está formada por un número de unidades de cuadrantes que puede variar. Como regla general una unidad de cuadrante que mida 20 por 20 metros es de tamaño óptimo para bosques y de 10 por 10 metros para matorrales y pastizales naturales. El método cuantitativo más sencillo para determinar si se han muestreado la mayoría de las especies en un área de estudio es acumular muestras de especies hasta que la curva de especies-área alcance la asíntota. Investigaciones recientes (Condit, et al., 1995) demuestran que las medidas de diversidad son más consistentes cuando se basan en la cantidad de tallos y no en el tamaño de la parcela.

MÉTODO DALLMEIER

Dallmeier (1992) establece que un tamaño de parcela de bosque de hasta dos hectáreas, compuesta de 1200 a 1400 árboles con un $DAP \geq 10$ cm, puede ofrecer una representación confiable de la diversidad de las especies y permitir una caracterización relativamente rápida y exacta de un bosque dado. El estudio de Condit et al. (1995) comparó la diversidad de especies en tres bosques en India, Panamá y Malasia utilizando parcelas permanentes de 50 hectáreas y demostró que no hay ningún beneficio en identificar más de 1.000 tallos. Podemos, por lo tanto, suponer que el uso de parcelas de dos hectáreas en áreas de bosque será suficiente para medir la diversidad de las especies de plantas en la mayoría de los bosques tropicales.

Inevitablemente, el equipo de trabajo de la EER procede bajo restricciones de tiempo. Por lo tanto, en muchas ocasiones, es imposible establecer parcelas de dos hectáreas en cada uno de los polígonos representativos de las diferentes clases de cobertura de bosque. De acuerdo a Richard Condit (com. pers., 1995), es necesario tomar muestras de por lo menos 100 tallos de individuos maduros para que la información comience a ser de utilidad. Lo anterior ofrece al equipo de la EER un número que varía entre los 100 y 1.000 tallos y que se puede ajustar según las necesidades del plan de trabajo, el financiamiento, y los objetivos del proyecto.

Dallmeier (1992) ofrece una explicación más detallada para establecer un cuadrante de 20 por 20 metros. Para obtener una muestra de individuos adecuados se deben añadir parcelas adyacentes a la primera parcela. Para realizar la caracterización de la comunidad de bosque y calcular un estimado de

la diversidad y la abundancia de las principales formas de vida necesitamos identificar y medir las especies leñosas con un $DAP \geq 10$ cm, o menos frecuentemente, 2.5 cm en los bosques y con un $DAP \geq 2.5$ cm en los matorrales. Para las comunidades herbáceas se debe determinar el porcentaje de cobertura de las especies individuales dentro de una parcela de 10 por 10 metros. La evaluación rápida de la diversidad de especies en una comunidad vegetal se obtiene generalmente contando el número de especies que pueden ser identificadas por los botánicos dentro de las parcelas de muestreo. Se recogen muestras de las especies que no pueden ser identificadas en el campo para su futura identificación.

MÉTODO GENTRY

El método Gentry de transecto «extendido» de 0.1 ha es otro tipo de método de parcela a menudo utilizado en las EERs (Faber-Langendoen, 1995 pers. comm; Keel et al. 1993; Gentry, 1986). Es el método más rápido para obtener una idea preliminar de los patrones de diversidad en las comunidades de bosques o matorrales. La parcela de 0.1 hectáres está compuesta de 10 subparcelas de 2 por 50 m. El inventario de las especies leñosas con un $DAP \geq 2.5$ cm en una parcela de 0.1 hectáres puede ser completado en dos días con un equipo de tres botánicos. Una parcela de muestreo del mismo tamaño compuesta de unidades de 20 por 20 metros y en la que se toman las medidas de individuos con un $DAP \geq 2.5$ cm puede ser terminada en tres días. Aunque las subparcelas rectangulares y angostas del método Gentry producen una cantidad de especies mayor en un 15 por ciento que los cuadrantes del mismo tamaño (Condit, com. pers., 1995), el que no se favorezca el muestreo de árboles de mayor tamaño es una deficiencia de este método. Sin embargo, la técnica de transecto «extendido» de Gentry continua siendo una alternativa válida para medir la diversidad en las EERs que operan bajo presiones de tiempo, siempre y cuando las subparcelas estén adyacentemente localizadas y el número de tallos en las parcelas sea registrado con exactitud.

OTROS MÉTODOS

Muchos otros métodos de parcela, que utilizan tamaños y formas diferentes, se emplean en los estudios de vegetación o los inventarios florísticos.

Este guía solo trata aquellos que han sido utilizados en proyectos previos de EER y que han comprobado ser métodos rápidos para recoger información de importancia en actividades de conservación y manejo. Para los lectores interesados en los métodos de parcela existe abundante literatura, como por ejemplo, Braun-Blanquet (1932), Cain y de Oliveira Castro (1959), Campbell y Hammond (1989), Cox (1985), y Mueller-Dombois y Ellenberg (1974).

INVENTARIO DE ESPECIES INDIVIDUALES

Como mencionamos anteriormente, una EER no es un inventario florístico completo y por lo tanto no hay necesidad de identificar todas las plantas hasta el nivel de especie. El conjunto de plantas que necesariamente tiene que ser examinado hasta el nivel de especie incluye:

1. Especies necesarias para la caracterización de las comunidades vegetales, como por ejemplo, especies de dosel, especies dominantes y codominantes, y especies indicadoras.

2. Especies de importancia para las actividades de conservación, como por ejemplo, especies endémicas, de rara ocurrencia o amenazadas.

3. Especies de importancia para las actividades de manejo, como por ejemplo, especies exóticas o de importancia económica.

Siempre que estas especies sean observadas en las parcelas, puntos de observación o áreas de muestreo, debe registrarse su información sobre habitats, fenología, tamaño de la población y usos económicos en el Formulario de Campo IVA o IVB.

ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

La técnica de muestreo estratificado empleada en una EER requiere contar con un conjunto mínimo de muestras representativas en cada nivel de unidad biológica y/o ecológica, para poder caracterizar el área de inventario y luego evaluar su importancia en términos de conservación. La información obtenida durante este proceso de muestreo que se enfoca en prioridades, produce una cantidad de muestras que es muy pequeña para poder realizar

análisis estadísticos. Sin embargo, la información obtenida en una EER es significativa. Nos permite realizar análisis rápidos reveladores y establecer Conclusiones importantes sin utilizar el sistema estadístico. Es importante conocer los méritos y las limitaciones de la información obtenida de una EER.

CLASIFICACIÓN DE LA VEGETACIÓN

Esta sección trata primordialmente sobre el análisis de la información registrada en los Formularios de Campo, previamente discutidos, durante los estudios de campo. Para clasificar la vegetación solo necesitamos seguir los pasos del sencillo método que se describe a continuación:

1. Todos los formularios de campo con información sobre vegetación y especies de plantas, necesitan organizarse, primero, según los puntos de observación y luego, por área de muestreo. Por lo tanto, los Formularios de Campo II, III, IVA y IVB estarán agrupados bajo el mismo punto de observación.

2. A continuación diseñe una tabla para extraer la información de los formularios de campo. Esta debe incluir los puntos de observación y los parámetros del criterio básico a utilizarse en la clasificación de vegetación. Los criterios que se utilizan en la clasificación de vegetación pueden agruparse bajo tres categorías: factores ambientales, estructura y composición.

Los parámetros de los factores ambientales se encuentran en el Formulario de Campo II estos son: elevación, forma terrestre, topografía, pendiente, orientación, geología, suelos (tipo, color, humedad, profundidad de capa del material orgánico, comentarios), hidrología y comentarios acerca de los factores ambientales.

Los parámetros de la estructura vegetativa son también registrados en el Formulario de Campo II, estos incluyen la fisionomía general. La información que es de importancia para el parámetro de fisionomía es: clase fisionómica, fenología de las hojas y formas de vida dominantes. La información sobre estructura se encuentra en el Formulario de Campo II y/o, si se estableció una parcela, en el Formulario III. Esta información incluye la altura y el número de estratos, las capas superiores del dosel, y las especies dominantes en

cada estrato incluyendo su densidad, porcentaje de cobertura o DAP.

Los parámetros de la composición florística que se utilizan para la clasificación de la vegetación incluyen las especies del dosel superior, especies dominantes, especies codominantes y especies indicadoras asociadas con un tipo particular de vegetación. La sección de Estructura y Dominancia de la Vegetación del Formulario II ofrece información parcial sobre lo anterior. Pero, para obtener información cuantitativa más precisa y si se estableció una parcela, es necesario usar el Formulario III.

3. Todos los puntos de observación que presentan parámetros similares de estructura vegetativa, composición y factores ambientales deben ser agrupados bajo una sola unidad de vegetación. La unidad de vegetación corresponde directamente a un polígono que posee características biológicas y ecológicas cuya escala tiene un tamaño significativo para los ecólogos de vegetación y botánicos. La unidad de vegetación es la unidad básica utilizada en una EER para analizar y sintetizar la información biológica y ecológica.

4. Es necesario preparar una lista de plantas utilizando el Apéndice I de los Formularios de Campo II, III, IVA y IVB y organizada por tipo de vegetación. Combinando las listas de los diferentes tipos de vegetación podemos obtener un listado general de especies que permite estimar la riqueza de especies en un área de estudio.

5. Se localiza los puntos de observación en los polígonos de imágenes de satélite o las fotografías aéreas. Utilizando la relación establecida entre las unidades de comunidades vegetales identificadas y los polígonos, con los puntos de observación, el equipo de la EER puede extrapolar los tipos de vegetación representados por aquellos polígonos que no fueron verificados durante el estudio de campo.

Puede parecer, en este momento, que diferentes tipos de polígonos estén representando un tipo similar de vegetación en tanto que el mismo tipo de polígono puede en realidad estar manteniendo varias comunidades vegetativas diferentes que no pueden ser detectadas mediante las imágenes de satélite o las fotografías aéreas.

6. Hay que describir cada uno de los tipos de vegetación que fueron identificados utilizando la información obtenida de los estudios de campo y de las fuentes de literatura publicada o inedita.

ESPECIES QUE SON IMPORTANTES PARA CONSERVAR

La información registrada en los Formularios IVA y IVB sobre el tamaño de las poblaciones, viabilidad, condiciones del habitat y alcance del uso económico de las especies raras o amenazadas, ayudará al equipo de la EER a actualizar el estatus de conservación de las mismas.

ANÁLISIS DE AMENAZAS

Para realizar el análisis de amenazas, el equipo de la EER utilizará la comunidad vegetativa como una unidad y recogerá la información que esté disponible en imágenes de satélite, fotografías aéreas y mapas sobre los diferentes usos de la tierra en las áreas adyacentes, tales como vivienda, cultivos y carreteras. Debe también incorporarse al análisis de la información en la sección de Conservación del Formulario de Campo II, la sección de Amenazas del Formulario IVA y la sección de Origen en el Formulario IVB. El equipo de la EER puede entonces establecer el grado de amenaza al cual están expuestas cada una de las diferentes comunidades vegetales y concluir la actualización de la jerarquía, o el estatus de conservación, de cada una de las comunidades vegetales.

ÁREAS QUE SON IMPORTANTES PARA CONSERVAR

Utilizando el área de inventario como una unidad e incorporando los resultados del análisis de amenazas, podemos evaluar el valor biológico de un área de estudio. Los criterios que ofrecen información sobre el valor son, la extensión, condición y calidad de las áreas naturales, la diversidad de los tipos de vegetación, las especies de plantas y animales, la cantidad de tipos de vegetación que son raras o que están amenazados. Utilizando los criterios de jerarquización presentados en la TABLA 2, podemos evaluar un área de estudio declarándola de **extrema importancia, muy superior importancia, superior importancia, moderada importancia e interés general para la biodiversidad**. El resumen de información de la Sección de Conservación

del Formulario I puede también ser incorporado al proceso de determinar la condición de urgencia en la conservación.

CONCLUSIÓN

Los resultados del inventario de vegetación y de los estudios de plantas necesitan ser interpretados dentro del contexto del área general de inventario con un particular enfoque en los méritos de la conservación. Al clasificar la vegetación, la EER se beneficiará de adoptar el esquema estandarizado de clasificación regional para un sistema jerárquico de clasificación de vegetación que fue desarrollado por la UNESCO (1973) y modificado por TNC y la Red de Patrimonio Natural (FGDC, 1996). El sistema jerárquico estandarizado asegura el uso de unidades de vegetación a una escala apropiada en la planificación de la conservación de un área geográfica determinada. Los resultados cuantitativos obtenidos con el método de parcelas son de utilidad para comparar los patrones de diversidad de tipos similares de vegetación.

Una evaluación florística rápida nos permite determinar la diversidad de los tipos de vegetación y calcular la diversidad a nivel de especie, género y familia, de las plantas vasculares en el área de estudio. el estatus de los tipos de vegetación y de las especies que ha sido determinada utilizando información actualizada sobre abundancia, condición, amenazas y escasez, facilita la identificación de áreas y especies críticas para ser conservadas y ayuda a establecer prioridades para futuras actividades de protección o manejo. El hallazgo de especies de plantas de importancia económica y de sus parientes silvestres puede dirigirnos hacia la conservación in-situ de germoplasma aumentando así el valor de un área identificada. La información sobre especies exóticas puede también afectar las consideraciones de manejo.

RECOMENDACIONES DE MANEJO

Las actividades de manejo deben tomar en consideración las especies de plantas de rara ocurrencia, amenazadas y exóticas que fueron identificadas durante la evaluación. Las especies raras o amenazadas son aquellas cuyas poblaciones son pequeñas o cuyos números han estado disminuyendo. Las actividades de manejo a menudo dependen de la condición y el vigor de las poblaciones existentes en estado natural. El fortalecimiento de poblaciones

existentes y la restauración de habitats que provean áreas adecuadas para restablecer poblaciones de especies de rara ocurrencia, son los enfoques más razonables.

En ocasiones, es necesario desarrollar estudios, en colaboración con universidades y jardines botánicos, que investiguen la historia natural y la distribución de la variación genética de las poblaciones de plantas raras antes de implementar planes adecuados de manejo para especies específicas. Si consideramos las características de la mayoría de las poblaciones de plantas: duración de vida indefinida, persistente depósito de semillas y reproducción asexual, las áreas de reservas pequeñas que ofrezcan una variedad amplia de habitats pueden representar un papel importante en la conservación de plantas raras o amenazadas (Lesica y Allendorf, 1991; Reznicek, 1987). Falk y McMahan (1988), Elias (1987), y Falk (1987) incluyen discusiones de gran valor sobre el manejo de plantas raras o amenazadas.

ESPECIES EXÓTICAS O INVASORES

Las especies exóticas a menudo presentan amenazas de importancia para los ecosistemas nativos. La erradicación de especies exóticas es tan importante como preservar las especies raras o amenazadas. Las especies exóticas identificadas durante una EER deben ser evaluadas tomando en cuenta al grado de efectos negativos que presentan para un ecosistema. Debemos determinar para cuales de las especies que afectan negativamente al ecosistema existen posibilidades de manejo. A continuación se le deben asignar prioridades a las actividades de manejo de acuerdo a la disponibilidad de fondos. Los programas de control biológico, reglamentos de manejo y casos de estudio se discuten ampliamente en el Volúmen 11, Número 3 de la publicación *Natural Areas Journal*. El tema sobre la erradicación de especies exóticas se discute en Temple (1990), Coblentz (1991) y Lugo (1990a, 1990b).

AGRADECIMIENTOS

Desde el año 1988 el Nature Conservancy ha ejecutado proyectos, calificados de Evaluación Ecológica Rápida, en varios países de America Latina y el Caribe. El autor agradece a Denny Grossman, Don Faber-Langendoen, y Kathy Goodin por sus consejos durante el desarrollo de la metodología para

reconocimientos de comunidades vegetales, y a Douglas Baker por la revisión del manuscrito original en inglés.

BIBLIOGRAFÍA

- BRAUN-BLANQUET, (1932). *Plant sociology: the study of plant communities*. McGraw-Hill, N.Y.

- CAIN, S.A. Y G.M. DE OLIVEIRA CASTRO. (1959). *Manual of vegetation analysis*. Harper & Brothers, N.Y.

- CAMPBELL, D.G. Y H.D. HAMMOND, Editores. (1989). *Floristic inventory of tropical countries*. The New York Botanical Garden, New York.

COBLENTZ, B.E. (1990). Exotic organisms: a dilemma for conservation biology. *Conservation Biology* 4 (3):261-265.

COBLENTZ, B.E. (1991). A response to Temple and Lugo. *Conservation Biology* 5:5-6.

CONDIT, R., S. LOO DE LAO, E.G. LEIGH, R.B. FOSTER, R. SUKUMAR, N. MANOKARAN, Y S.P. HUBBELL (1995). Assessing forest diversity from small plots: calibration using species-individual curves from 50 ha plots. *Measuring and monitoring forest biological diversity: the international network of biodiversity plots*. International Symposium. May 23-25, 1995; Washington, D.C.

COX, G.W. (1985). *Laboratory manual of general ecology*. W. C. Brown Publishers. Dubuque, Iowa.

DALLMEIER, F. EDITOR. (1992). *Long-term monitoring of biological diversity in tropical forest areas: methods for establishment and inventory of permanent plots*. MAB Digest 11. UNESCO, Paris.

ELIAS, T. EDITOR. (1987). *Conservation and management of rare and endangered plants*. California Native Plant Society, Sacramento, CA.

FALK, D. A. (1987). Integrated conservation strategies for endangered plants. *Natural Areas Journal* 7(3):118-123.

FALK, D.A. Y L.R. MCMAHAN (1988). Endangered plant conservation: managing for diversity. *Natural Areas Journal* 8(2):91-99.

FGDC (Federal Geographic Data Committee). (1996). *FGDC Vegetation classification and information standards*. FGDC, Reston, VA.

GENTRY, A.H. (1986). Species richness and floristic composition of Chocó region plant communities. *Caldasia* 15:71-91.

KEEL, S., A. H. GENTRY Y L. SPINZI. (1993). Using vegetation analysis to facilitate the selection of conservation sites in eastern Paraguay. *Conservation Biology* 7 (1):66-75.

LUGO, A.E. (1990a). Removal of exotic organisms. *Conservation Biology* 4(4):345. (1992). More on exotic species. *Conservation Biology* 6(1):6.

LESICA, P. Y F.W. ALLENDORF (1991). Are small populations of plants worth preserving? *Conservation Biology* 6(1):135-139.

MUELLER-DOMBOIS, D. Y H. ELLENBERG. (1974). *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley and Sons, New York, 547 p.

REZNICEK, A.A. (1987). Are small reserves worthwhile for plants? *Endangered Species Update* 5(2):1-3.

TEMPLE, S.A. (1990). The nasty necessity: Eradicating exotics. *Conservation Biology* 4(2):113-115.

UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). (1973). *International Classification and Mapping of Vegetation, Series 6, Ecology and Conservation*. UNESCO. 93pp.

TABLA 1. TIPOS DE FUENTES DE INFORMACIÓN

Vegetación:

* Publicaciones sobre fitogeografía, clasificación de vegetación, ecología de vegetación, flora o florula local, anotaciones de viajes y estudios de vegetación, e.g. *Floristic Inventory of Tropical Countries* o *La Flora del Perú*.

* Revistas científicas sobre Botánica o Ecología a nivel nacional o internacional.

Especies:

* Descripción de especies: Monografías sobre flora local, revistas botánicas sobre flora a nivel nacional o internacional.

* Listas de especies de importancia para la conservación: Apéndices I, II & III de CITES, listado por país de plantas amenazadas en Centro y Sur América de la IUCN, listado de especies comerciales maderables, información del Biological and Conservation Data (BCD) System de The Nature Conservancy los Centros de Datos para la Conservación, BG-base de World Conservation Monitor Centre.

* Distribución de especies: especímenes de herbarios o colecciones de museos, expertos en botánica (incluyendo grupos indígenas o *campesinos*), BCD, BG-base, la base de datos de *Trópicos* de Missouri Botanical Garden.

* Estatus de conservación: BCD, BG-base de World Conservation Monitor Centre, y expertos en botánica.

**TABLA 2. EJEMPLOS DE JERARQUÍAS DE IMPORTANCIA
SOBRE LA BIODIVERSIDAD DE UN SITIO (THE NATURE
CONSERVANCY)**

Importancia extrema - tales como el único ejemplo conocido de un ecosistema, especie de planta o de animal rara o en peligro de extinción, o el mejor ejemplo de un ecosistema, o especies de rara ocurrencia o en peligro de extinción. El sitio debe ser viable y defendible para los ecosistemas escogidos o para las especies y los procesos ecológicos presentes.

Muy superior importancia - tales como los más importantes ejemplos de la ocurrencia de cualquier ecosistema. También incluye áreas que presentan buenos ejemplos de la ocurrencia de especies raras o en peligro de extinción.

Superior importancia - tales como excelentes ejemplos de la ocurrencia de cualquier ecosistema con ejemplos aceptables de la ocurrencia de especies rara o en peligro de extinción.

Moderada importancia - tales como la ocurrencia de ejemplos aceptables de cualquier ecosistema y una mezcla de ejemplos buenos y aceptables de la ocurrencia de especies raras o en peligro de extinción.

Interés general para la biodiversidad o espacios abiertos. No existen registros importantes de la ocurrencia de especies o ecosistemas raros o en peligro de extinción.

FORMULARIO I-A

N° SE _____

DESCRIPCIÓN SITIO DE EVALUACIÓN

Investigadores _____ Fecha _____

Nomb. Sitio: _____ Tipo Sitio: _____

Cod. Reg. Sitio: _____ Cod. Mac. Sitio: _____ Cod. Meg. Sitio: _____

Dirección: _____

_____ GPS coordenadas: _____

Descripción general: _____

Área total: _____

Nombre del Mapa: _____ Escala: _____ Cod. Mapa: _____

Provincia/Dept.: _____ Código de fuente: _____

Nombre del contacto principal: _____

Propietarios: Nombre _____ Ocupación: _____Demarcación de propiedad en mapa o foto (conteste sí o no) _____ Comentarios
_____**CONSERVACIÓN**

Com.Div.Biol.:

Com.Uso.Tierra:

Com. Urg. Protec:

Com.Otros.Val:

ESQUEMA PARA LOCALIZAR LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN: El propósito de este bosquejo es indicar los detalles del sitio que se visita y a partir de donde se hacen las observaciones. En este bosquejo anote la localización aproximada de los puntos de observación con respecto a caminos de entrada, puentes, distancias y cualquier otra referencia geográfica fácil de ubicar en el terreno. Si es necesario, haga un diagrama en sección horizontal para señalar la estructura de los distintos tipos de vegetación.

EXPLICACIÓN DEL FORMULARIO I-A: SITIO DE EVALUACIÓN

FORMULARIO I-A

Nº (sitio) _____

DESCRIPCIÓN SITIO DE EVALUACIÓN

Investigadores: _____ Fecha: _____

Nombre del sitio: _____ Tipo Sitio: _____

Cod. Reg. Sitio: _____ Cod. Mac. Sitio: _____ Cod. Meg. Sitio: _____

Dirección: _____

FORMULARIO I-B

N° (sitio) _____ Punto de observación _____

PUNTO DE OBSERVACIÓN

DESCRIPCIÓN

Investigadores: _____ Fecha: _____

Dirección del punto de observación: _____

Mapeo imagen fotos mapa Comentarios: _____

Latitud/Longitud: _____ Altitud: _____

Macro-topografía	Pendiente general	Humedad	Sistema ecológico	Fisonomía	Altura de cobertura	Orientación	Micro-topografía
Tope-montaña	plano 0-4%	seco	Terrestre	Bosque	> 25 m	N NE	Cima
Altiplanicie	suave 4-8%	medio	Lacustre	Arbustal	15 - 25 m	E NO	Falda
Pie de monte	medio 8-30%	saturado	Palustre	Herbazal	6- 15 m	S SE	arriba
Llanura	fuerte 30-60%	inundado	Ripario	Cobertura antrópica	2 - 6m	O SO	Falda
Otros	vertical > 50%		Subterráneo	Sin vegetación	< 2 m		abajo Base

Comentarios sobre características generales (vegetación, suelos, etc.) _____

Extensión del área observada: _____

Especies de plantas dominantes: _____

Animales especiales observados: _____

¿Llenó la lista completa de plantas (Anexo 1) _____ y/o de animales (Anexo 2)? _____

Llenó: **Formularios** II Comunidades Naturales **Fotos tomadas** sí no
 III Parcela
 IV Plantas Especiales
 V Animales Especiales

Comentarios sobre la conservación: _____

ESQUEMA PARA DESCRIBIR EL ÁREA ALREDEDOR DEL PUNTO DE OBSERVACIÓN: Describa en forma gráfica el área que está observando. Estime la extensión en metros de los diversos tipos de vegetación que se encuentran alrededor de su punto de observación.

FORMULARIO II

Nº (sitio) _____ Nº Punto de observación _____

PUNTO DE OBSERVACIÓN (COMUNIDADES NATURALES)

Cod. Fuente _____

Investigadores: _____ Fecha: _____

Nomb. Sitio: _____ Cod. Sitio: _____

Nombre de la comunidad _____ Secundaria: _____ Primaria: _____

Tipo de muestreo: Observación general Parcela Cod. Elemento: _____

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Direcciones al punto de observación: _____

Mapeo imagen fotos mapa Comentarios: _____

Coordenadas aproximadas: _____ WPT: _____ Altitud: _____ Área: _____

Nombre Archivo GPS: _____ Corrección Diferencial GPS: _____

Forma Tierra Tope-montaña Altiplanicie Pie de monte Lanura Playa Valle Barranco Otros:	Posición topo Cima Falda arriba Falda abajo Mesa Base	Pendiente Plano - 0° Suave - 0-5° Medio - 6-14° Semi Fuerte - 15-26° Fuerte - 27-45° Muy fuerte - 45-69° Vertical - 70-100°	Orientación Plano Variable ____ Grados del Norte	Tipo fisonomía Bosque denso Bosque Bosque abierto Arbustal denso Arbustal Arbustal abierto Arbustal enano denso Arbustal enano Arbustal enano abierto Herbazal No-Vascular Poca o ninguna vegetación	Humedad suelo Seco extremo Muy seco Seco Poco húmedo Húmedo Poco mojado Mojado Muy mojado Inundado permanente Inundado periódicamente
Geología ígnea: volcánica plutónica metamórfica sedimentaria no consolidada Otra:	Tipo de suelo (ver la guíaal final) Arcilla Limo Arena Arcillo-arenosa Arcillo-limoso Otra:	Color de suelo blanco gris marrón negro ocre rojo Otro:	Cobertura superf. sin vegetación ____ % TOTAL ____ % piedras ____ % suelo ____ % cap.mat. org. ____ % roca madre ____ % madera ____ descompuesta ____ % agua ____ % raíces	Profundidad de capa de materia orgánica _____	Sistema ecológico Terrestre Lacustre Palustre Ripario Subterráneo

Com. Suelo _____

Influencia Hidro _____

Com. Amb _____

Fenología de hojas de árboles siempre verde semi-siempre verde semi-decduoso decido
 (<25% decduoso) (25-50% decduoso) (25-50% siempre verde) (<25% siempre verde)

FORMULARIO II

SE# _____ Punto de observación _____

PUNTO DE OBSERVACIÓN (COMUNIDADES NATURALES)

ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN Y DOMINANCIA

Estrato; Árbol, Arbusto, Hierba.

PCT. Cobertura: 4 = 60-100; 3 = 25-60; 2 = 10-25; 1 = 0-10; P = Desconocido

Altura	Estrato	PCTC	Esp. Mas. Abundante. Cobertura 6 = 7-100, 5 = 50-75, 4= 25-50, 3 = 5-25, 2 = 1-5, 1 = 0-1, P = Desconocido	D A P	Epífitas, plantas no vasculares asociadas

ABUNDANCIA: A: abundante C: común O: ocasional R: rara

_____ Liana _____ Plantas no vasculares

_____ Epífita

CONSERVACIÓN

Com. Manejo: _____

Condición de la comunidad: A = Excelente, B = Buena, C = Regular, D = Pobre

Com. Perturbación _____

Amenazas principales: _____

Comunidades adyacentes: _____

Otros comentarios: (especies importantes, procesos ecológicos, características del hábitat, etc.)

Fotógrafo: _____ # rollo: _____ # foto: _____

FORMULARIO IV-A
PLANTAS ESPECIALES

Nº (sitio) _____ Punto de observación _____

Fecha: _____

Nombre del sitio: _____

Investigadores: _____

Nombre científico: _____ Código de elemento: _____

Nombre común: _____

Hábito: Árbol _____ Arbusto _____ Liana _____ Hierba _____ Epífitas _____

Hábita: Luz abierto _____ Filtrada _____ Sombra _____

Fotografías tomadas? Sí _____ No _____

Si colectó especímenes, indique colector, # de colección, herbario depositado:

CARACTERÍSTICAS

Fenología	#Aprox. Ind.	Área Población #Aprox. Ind.	Edad	Vigor
_____ En hoja	_____ 1 - 10	_____ 1 m ²	_____ % Plántulas	_____ Muriendo
_____ En brote	_____ 11-50	_____ 1 - 5 m ²	_____ % Inmaduras	_____ Débil
_____ En flor	_____ 51 - 100	_____ 5 - 10 m ²	_____ % Maduras	_____ Normal
_____ En fruto	_____ 101 - 1000	_____ 10 - 100 m ²	_____ % Senescentes	_____ Vigoroso
_____ Dispersión	_____ 1001 - 10,000	_____ 100 m ² - Ha.		
_____ Latente	_____ > 10,000	_____ > 1 Ha. _____ área est.		

Datos de la especie en el sitio: _____

Comunidad natural: _____

Especies dominantes y % de cobertura: _____

FORMULARIO IV-A

Nº (sitio) _____ Punto de observación _____

PLANTAS ESPECIALES Página 2

Especies nativas asociadas: _____

Especies exóticas o malezas asociadas: _____

Amenazas: _____

Protección o manejo: _____

Comentarios: _____

Resumen de la localización de la especie:

Calidad: A-Excelente B-Buena C-Regular D-Pobre
Comentarios: _____

Condición: A-Excelente B-Buena C-Regular D-Pobre
Comentarios: _____

Viabilidad: A-Excelente B-Buena C-Regular D-Pobre
Comentarios: _____

Protección: A-Excelente B-Buena C-Regular D-Pobre
Comentarios: _____

Jerarquía: A-Excelente B-Buena C-Regular D-Pobre
Comentarios: _____

FORMULARIO IV-B ESPECIES DE PLANTAS ÚTILES

Nº (sitio) _____

Punto de observación: _____

NOMBRE CIENTÍFICO _____

SINONIMIA _____ FAMILIA: _____

NOMBRE COMÚN _____

ESPECÍMENES COLECTADOS (por #de colector)

NOMBRE DEL LUGAR: ^ _____

COORDENADA: _____ ELEVACION: _____

HÁBITAT: Bosque ___ Campo ___ Cerrado ___ Estero ___ Campo inundable ___ otros _____

HÁBITAT COMENTARIOS:

DISTRIBUCIÓN EN EL ÁREA DE ESTUDIO (Estimado en Km²)

ORIGEN: Nativo _____ Introducido _____ Naturalizado _____ Cultivado _____

Silvestre _____ (localidad específica) _____

USOS: Comestible: _____ Medicinal: _____ Construcción: _____ Leña: _____

_____ Artesanía: _____ Otro: _____

FRECUENCIA DE USO: Diario _____ Semanal _____ Mensual _____ Anual _____ Otro: _____

COMERCIO: Comunal _____ Intercomunal _____ Regional _____ Nacional: _____ Internacional: _____

IMPORTANCIA PARA LA COMUNIDAD: Muy importante: _____ Medio importante: _____ Poco importante: _____

RELACIÓN CON PLANTAS QUE TIENEN VALOR ECONÓMICO CONOCIDO:

Cultivares primitivos _____ Misma especie _____

Especies relacionadas _____ Géneros relacionados _____

NIVEL DE CONFIANZA DE LA INFORMACIÓN

Nombres de informantes/Fechas:

