

Cítese como:

Prado-Castillo, L.F, J.I. Barrera y S.P. Montoya. 2005. Programa de Evaluación y Seguimiento a Proyectos de Restauración Ecológica del Distrito Capital. Pontificia Universidad Javeriana y Secretaria Distrital de Ambiente -SDA-. Bogotá D.C., Colombia.

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

META: Retomar la estructura, la función y los procesos del ecosistema a las condiciones naturales o de referencia (Block et al. 2001).

OBJETO: La restauración y manejo de sistemas ecológicos se ha conceptualizado como la intervención sobre las dinámicas sucesionales (Luken, 1990) y su aplicación se basa en tomar como referencia a un ecosistema predisturbio (Cairns, 1993; Woodwell, 1994, EN: Barrera y Rios 2002; Clewell, 1993; Bradshaw, 1993) para reestablecer la estructura, el funcionamiento, la diversidad y las dinámicas del ecosistema específico (Aronson et al, 1993) y lograr que este sea capaz de autosostenerse (Ehrenfeld y Toth, 1997).

La RE presenta soluciones alternativas a retornar el ecosistema a su estado original y al tiempo busca entender lo mejor posible los patrones y procesos ecológicos en el sistema que se estudia, a partir del conocimiento de sus diferentes componentes, en diversas escalas y niveles de organización.

Existen diversos términos relacionados con procesos de restauración ecológica entre ellos:

Rehabilitación ecológica

- Asistir al ecosistema para el restablecimiento de elementos estructurales o funcionales, sin que necesariamente se complete una condición específica previa o la restauración ecológica total (Barrera y Montoya, 2005).
- Cualquier tratamiento con pequeños beneficios ecológicos de una restauración ecológica total (Clewell et al. 2000).

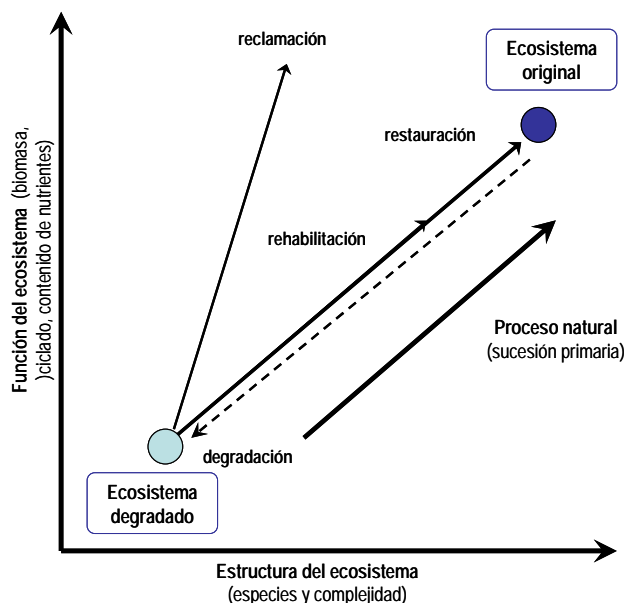
Recuperación o Saneamiento o Reclamation

- Aborda el desarrollo de trabajos en sitios severamente degradados (P.e. Tierras afectadas por minería a cielo abierto, construcción a gran escala, etc), e implica la mayoría de las veces un cambio en el uso original del sitio afectado (Meffé y Carroll, 1994). No se orienta a restablecer la diversidad original pero sí la función productiva o algunos de los servicios ecológicos originales (Lamb y Gilmour, 2003).

Remediación Ecológica

- Se refiere a todas aquellas técnicas o actividades que tienen como finalidad eliminar sustancias contaminantes que han sido vertidas en un medio físico como el agua, el suelo o el aire, ya sea que se encuentre en forma natural o modificado por el hombre, evitando que se difundan a otras partes (INE, 2000).
- Secuencia de procedimientos y procesos.

- Identificar variables que permitan medir el éxito de los tratamientos o procedimientos establecidos en las metas de restauración.



En la figura No. 1, se ilustra las diferentes opciones para el mejoramiento de un ecosistema degradado pueden ser expresados en términos de sus dos principales características: la estructura y la función. La restauración implica retornar al sistema original y previo en ambos términos

FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROGRAMAS DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

- RESUMEN -

Los procesos de evaluación y seguimiento facilitan información, documentos cronológicos y aspectos relevantes en los procesos de restauración, además proporcionan experiencias que son útiles en esfuerzos o iniciativas similares a futuro; incrementan la comprensión sobre la función y los umbrales de respuesta de los ecosistemas y proveen conocimientos para identificar prácticas efectivas (Landin, 1995; Block, 2001).

El propósito de la evaluación y seguimiento en una iniciativa de RE es desarrollar una estimación científicamente definible del estatus y tendencias de los recursos y determinar si las prácticas de manejo son sostenibles para dichos recursos, o si tienen algún impacto favorable donde se identifican cambios. Prácticamente la evaluación y seguimiento de los resultados obtenidos en el desarrollo de una propuesta de RE determinan el éxito de las actividades ejecutadas en función de la misma.

Lineamientos Técnicos

La restauración de ecosistemas incorpora técnicas de diversas disciplinas y por ello es necesario desarrollar procedimientos de forma sistemática el plan de restauración:

- Explicación concisa y clara de las razones por las que es necesaria la restauración.
- Descripción ecológica del sitio designado para la restauración.
- Presentación de objetivos, metas e indicadores individuales del proyecto de restauración.
- Descripción y caracterización del sistema de referencia.
- Explicación de cómo la propuesta de restauración se integra al paisaje y sus flujos de organismos y componentes.
- Presentación explícita de los planes, cronogramas y presupuesto de las actividades de preparación, instalación y post-instalación de la propuesta, incluyendo la estrategia de correcciones a corto y mediano plazo que se requieran.
- Establecer hipótesis tempranas en la planeación y entonces tratar el proceso de restauración como un experimento para probar hipótesis.
- Todas las acciones del proceso de recuperación de un sistema deben tener seguimiento, ejecutarse y supervisarse en las hipótesis asociadas a las respuestas del ecosistema a las acciones de la restauración.
- Establecimiento de parcelas control dentro del proyecto para hacer las comparaciones respectivas con el ecosistema restaurado.
- Exposición clara de los estándares de cumplimiento, con protocolos de evaluación y seguimiento que se aplicaran en el proyecto.
- Definición de estrategias de protección y mantenimiento a largo plazo del ecosistema restaurado.

En las experiencias de RE se pueden identificar las fases de Diagnóstico Ecológico; la fase de Planeación (aquí es donde se definen las metas, los criterios de cumplimiento y se concibe el Programa de Evaluación y Seguimiento); y la fase de Ejecución, Evaluación y Seguimiento.

Durante el establecimiento de un programa de evaluación y seguimiento, se definen una serie de principios que deben integrarse para su propósito, entre ellos:

- Estar orientado a partir de preguntas, objetivos y metas específicas.
- Establecer como se logran las metas de restauración.
- Determinar si se logran las metas de restauración por medio de indicadores.
- Ser realizado a largo plazo.
- Ser interdisciplinario, debido a la gran complejidad que representa el estudio de componentes bióticos, abióticos y sociales de un ecosistema.
- Estar definido en múltiples escalas de tiempo y espacio para obtener los datos que caractericen la variabilidad y los procesos en un ecosistema.
- Incorporar sitios de referencia y/o control dentro del programa.
- Ideal en su desarrollo, un compromiso interinstitucional para fortalecer la sostenibilidad del proyecto.
- Incorporar diseño experimental, control de calidad y documentación del proceso.
- Registrar ordenadamente los datos colectados.
- Analizar los datos e información colectada.
- Evaluar los resultados.
- Presentar conclusiones y sugerencias.

En las primeras fases del programa de evaluación y seguimiento de un proyecto de RE se puede entrar en un sistema de retroalimentación para modificar o refinar las

prácticas establecidas y ajustar los plazos de las mismas para promover su éxito. (Ver figura No. 2)

Los resultados de la Evaluación y Seguimiento que se han obtenido, analizado y evaluado deben responder las siguientes preguntas: ¿se realizaron las acciones de manejo según lo diseñado?, ¿Fueron alcanzadas las metas fijadas de acuerdo a los diseños establecidos? o sea ¿La restauración fue eficaz?, ¿Se debe modificar acciones de manejo sobre el sistema sometido a la restauración para obtener resultados más aceptables?.

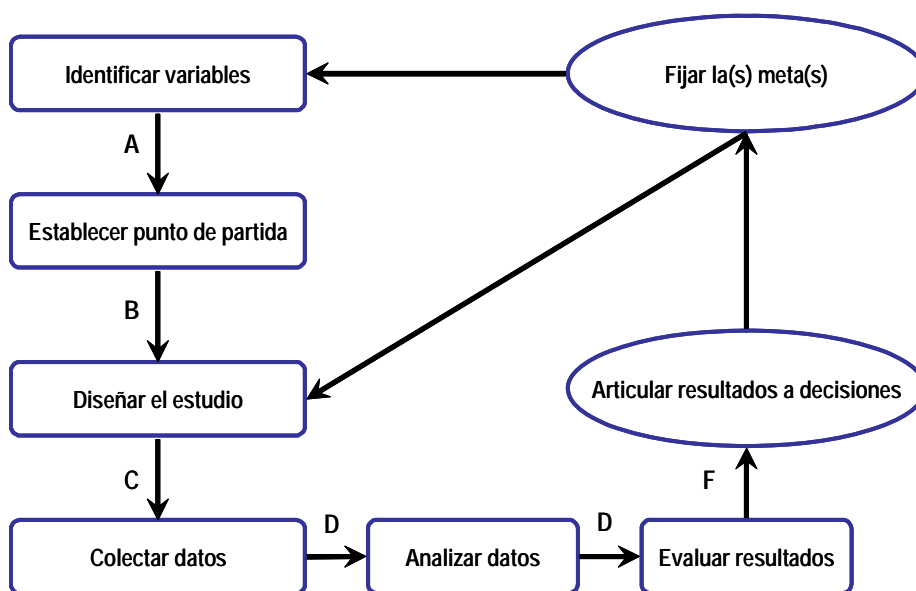


Figura 2. diagrama de flujo de los pasos que implica un programa de evaluación y seguimiento. las letras de A a la F indican los puntos de retroalimentación mediante evaluación de métodos y resultados parciales. (Modificado de Block et al, 2001)

Noss y Cooperrider (1994) y Morrison y Marcot (1995) coinciden en afirmar que la “evaluación y seguimiento” se puede clasificar en cuatro categorías:

1). Evaluación y seguimiento de establecimiento: para determinar si una acción dirigida de manejo se ha realizado según lo diseñado y llevado a cabo como una revisión de campo sin incluir medición alguna.

2). Evaluación y seguimiento de eficacia: Se orienta a la pregunta de cuán exitoso ha sido el proyecto en relación con los objetivos iniciales; responde al “que también” fueron realizados los tratamientos (figura No.3). prácticamente determina si la acción alcanzó el objetivo final; entre las mediciones típicas de esta categoría de evaluación se citan:

- La condición y tendencia de los recursos (P.e. datos cuantitativos sobre cobertura de especies, biodiversidad, estructura vegetal).
- La condición y tendencias de tensionantes conocidos (P.e. contaminantes, disturbios)
- Los efectos de las acciones de manejo sobre los recursos y los tensionantes conocidos (P.e. medición de plantas invasoras antes y tras la aplicación de un tratamiento con herbicida durante un periodo de 1 a 5 años).

3). Evaluación y seguimiento de validación: Evalúa las relaciones causa-efecto entre las acciones y las condiciones resultantes del recurso. La validación documenta la respuesta de la biota a las acciones de restauración (idealmente restablece relaciones de causa-efecto entre las acciones de restauración y la biota).

4). Evaluación y seguimiento de cumplimiento: Evalúa la exactitud del modelo en el cumplimiento o predicción de eventos, se centra en la evaluación de si los organismos están o no respondiendo de una manera positiva a los tratamientos de restauración.

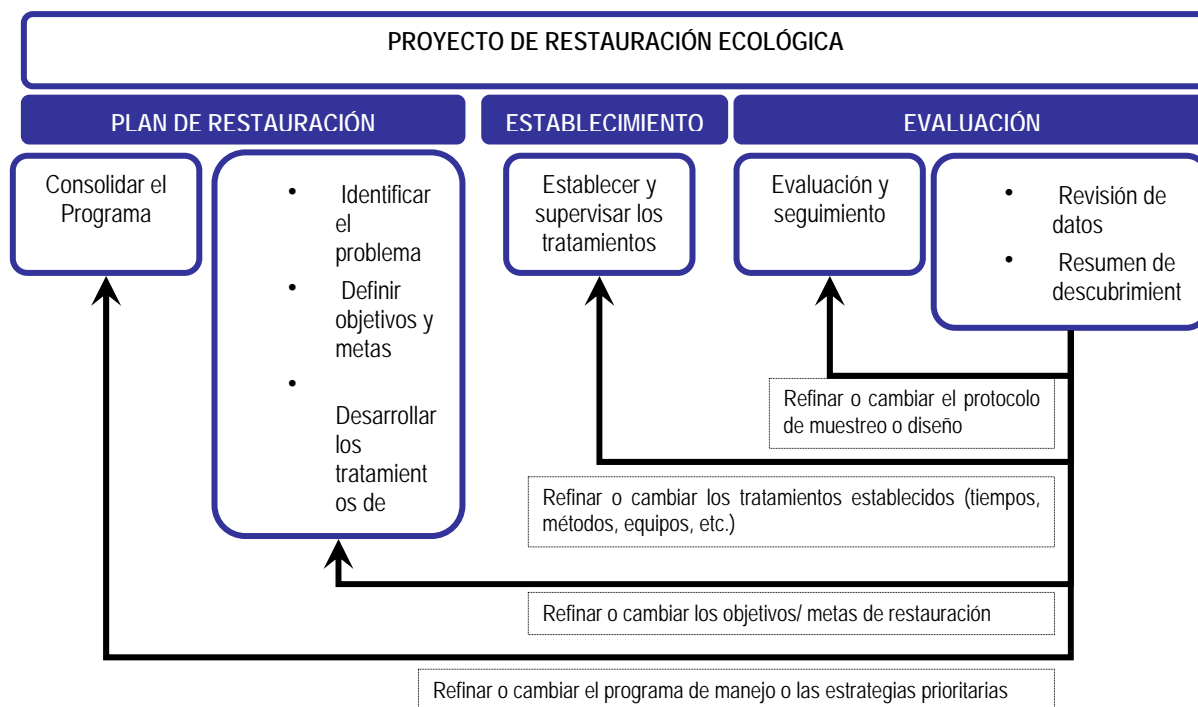


Figura No.3. El papel de un programa de evaluación "de eficacia" en un proyecto de restauración ecológica (Modificado de Gauboury y Wong 1999 en Machamer y Steeger 2002).

ASPECTOS A TENER EN CUENTA PARA GARANTIZAR EL ÉXITO DE UN PROCESO DE RESTAURACIÓN:

- Aspectos como la disponibilidad de recursos para el desarrollo de los proyectos o programas, las prioridades institucionales y comunitarias, influyen directamente en la estructura definitiva de cada iniciativa de RE.
- En la evaluación y seguimiento de los procesos de RE se debe considerar la composición y estructura del sistema a través de escalas (Paisaje, ecosistema, Comunidades, Poblaciones, Especies) para hacer un enfoque en el uso de indicadores de biodiversidad útiles para identificar el potencial de agentes restauradores presentes en áreas determinadas.
- Los procesos y estructuras ecológicas en un ecosistema son multiescalares y responden a los disturbios de origen natural o antropogenico (Harris, 1994). Por ello la articulación entre estructura y procesos, la definición de una escala de observación apropiada para los objetivos de manejo, la necesidad de

estudios de línea de base y la evaluación y seguimiento a diferentes escalas, son aspectos indispensables a tener en cuenta en el proceso de diseño de estrategias de conservación y restauración de hábitat (Lewis et al. 1996).

- En base al punto anterior, es necesario establecer una propuesta para la definición inicial de escalas de estudio dentro del programa de evaluación y seguimiento (Escala local o microescala, intermedia o mesoescala, regional o macroescala).
- Considerar áreas de intervención funcionales, es decir áreas mínimas que permitan un mayor impacto y equilibrio entre: 1) participación de organizaciones locales que fortalezcan y garanticen el proceso en el tiempo, 2). Recursos necesarios para el manejo presupuestal, 3). Efecto en la recuperación y manejo de especies, comunidades y/o sistemas de interés focal y procesos ecológicos que lo sustentan.
- Proponer como adecuar tipos de áreas de RE funcionales, para conservar ciertos ecosistemas si se trabaja a escala local o mesoescala. Y sí es en escalas regionales, presentar paisajes funcionales para abordar la restauración de un gran numero de ecosistemas integrando procesos ecológicos y culturales en relaciones hombre – naturaleza reflejando la identidad y diversidad de cada territorio incluyendo procesos de Estructura Ecológica Principal (EEP) desde el contexto de las redes funcionales. Ver pg 12.
- Se debe hacer uso de metodología científica para manejar en términos de diseño, plantación, ejecución y evaluación de las estrategias de manejo.
- Los P y E implican llevar el registro y análisis de datos del proyecto de RE.
- Para tomar una decisión de que se debe incluir o excluir en un PEyS, deben tenerse muy presente todos los requisitos del programa, y así mismo deberá cumplir con:
 - Ser rentable
 - Objeto de restauración del proyecto, metas y criterios de cumplimiento.
 - Desarrollar información y datos sostenibles
 - Facilitar la toma de decisiones sobre correcciones a mediano plazo.
- Un programa de evaluación y seguimiento puede ser tan complejo como recursos (económicos, institucionales, de personal, etc.) existan para su desarrollo; sin embargo, requiere de un mínimo de componentes que deberán ser priorizados en función de lograr las premisas anteriormente expuestas, junto con un cálculo del costo aproximado.

GUIA PARA EL PLANTEAMIENTO DEL PROGRAMADE EVALUACION Y SEGUIMIENTO

1 DEFINIR METAS Y OBJETIVOS DEL PROGRAMA

2 DESARROLLAR UN MODELO CONCEPTUAL DE ACUERDO A LA ESCALA ESPACIAL DEFINIDA POR EL PROYECTO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.

Modelo y datos conceptuales de la línea base

Definición del problema

Indicar claramente la(s) metas) del modelo conceptual

Identificar los límites de sistemas y subsistemas de interés

Identificar los componentes, los subsistemas y las interacciones dominantes del modelo

Identificar tensionantes naturales y antropogénicos Describir las relaciones de tensionantes, factores ecológicos y respuestas

Articular preguntas claves o acercamientos alternativos

Identificar, caracterizar y priorizar indicadores

revisión, modificación y refinación del modelo.

Herramientas:

Tablas

Matrices de factores

Diagramas de cajas y flechas

Narrativas con descripción, justificación y citas de información.

3 ELEGIR CRITERIOS DE CUMPLIMIENTO

Criterios articulados a las metas del proyecto

Criterios articulados a los parámetros de medición

Especificación de los valores límite de cada criterio

4 ELEGIR PARÁMETROS Y MÉTODOS DEL PROGRAMA

¿El método proporciona eficientemente datos exactos sobre los parámetros?

¿El método proporciona datos replicables razonables?

¿Es el método factible dentro de los tiempos y costos presupuestados?

Exactitud y confiabilidad: ¿cuál es el margen de error que existe en los datos recopilados usando este método? - ¿hasta que grado son repetibles los resultados?

Costo - Efectividad: ¿qué requiere el método en términos de inversión de recursos? - ¿hay otras alternativas más económicas para obtener los mismos datos?

Factibilidad: ¿Cuenta el equipo del proyecto con suficiente personal para utilizar este método?

5 ESTIMAR LOS COSTOS DEL PROGRAMA

Análisis de costos de:

El planteamiento del programa
Aseguramiento de la calidad
Manejo de los datos
Muestreo en campo
Análisis de laboratorio
Análisis e interpretación de datos
Preparación de reportes

6 CATEGORIZAR LOS TIPOS DE DATOS A REGISTRAR

Datos de la línea base

Datos de la evaluación y seguimiento en las actividades establecidas

Recolección de información de forma estructurada.

Datos para conducir otros estudios como una necesidad

7 DETERMINAR EL NIVEL DE ESFUERZO Y DURACIÓN DEL PROGRAMA

Depende de las metas y criterios de cumplimiento, del sistema ecológico a restaurar, la escala de restauración, prioridades del ecosistema, de las instituciones que participan y de la comunidad.

ASPECTOS COMPLEMENTARIOS EN LA PLANEACION DE UN PROGRAMA

1 VISION DEL PROGRAMA

2 DEFINICION DE ROLES Y RESPONSABILIDADES

3 ESTABLECIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS PARA ASEGURAR LA CALIDAD DEL PROGRAMA

4 MANEJO DE DATOS E INTERPRETACION DE RESULTADOS (ANALISIS)

5 CONTINGENCIAS

A continuación se presenta un flujograma que indica los pasos a seguir durante el proceso de plantación y diseño de un programa de evaluación y seguimiento en programas o proyectos de restauración ecológica.

PLANEACION Y DISEÑO DEL PE y S

