

Mejorar la práctica de la conservación invirtiendo en el monitoreo de la Efectividad de las Estrategias

Resumen Ejecutivo

The Nature Conservancy (TNC) invierte en acciones de monitoreo en muchos de sus proyectos de conservación. El monitoreo puede demostrar el éxito de nuestras mejores estrategias e indicarnos cuáles están funcionando mejor, o conducir a cambios de estrategias cuando estas no consiguen los resultados esperados. Hasta el momento, TNC ha concentrado la mayoría de sus iniciativas de monitoreo en el estado de los elementos de conservación de las reservas naturales. Conforme nuestra organización ha crecido y madurado, hemos ampliado el campo de acción de nuestro trabajo de monitoreo, de modo que hoy, este también incluye las Medidas de Efectividad de Estrategias (MEE o SEM, por sus siglas en inglés). Para definir cuánto invertir en MEE, es necesario hacer un balance entre las tareas de monitoreo y las demás actividades que podrían cubrirse con los recursos disponibles. En este documento ofreceremos algunas directrices para decidir cuánto invertir en MEE. Los factores clave que intervienen en esa toma de decisión son: a) el riesgo potencial que representa esta estrategia para la organización, el cual puede calcularse en términos ecológicos, legales y de reputación, o determinarse a partir de la incertidumbre; y b) el aprovechamiento, es decir, el potencial de la estrategia para replicarse en otros proyectos y/o para incrementar el aprendizaje dentro de la organización. Presentaremos ejemplos concretos para ilustrar la relación entre estos factores y los costos del monitoreo, que oscilarán entre montos inferiores a \$500 dólares anuales y superiores a \$100,000 dólares al año².

Aunque las decisiones de manejo tomadas sin contar con datos o información científica pueden resultar acertadas, la aplicación de las MEE permite tomar estas decisiones con base en la mejor evidencia disponible, cuya naturaleza depende de las circunstancias. Por ejemplo, en un proyecto de bajo riesgo, los directores podrían basarse tan solo en una serie de fotografías para tomar una decisión acertada sobre la efectividad de los trabajos de restauración de un arroyo. Estas imágenes se obtienen realizando una inversión relativamente modesta en monitoreo. Si, por el contrario, los directores tuvieran que demostrar ante un tribunal que sus actividades de restauración beneficiarán a las poblaciones humanas o de salmón, mejorando el suministro de agua o ajustando el caudal del arroyo a las variaciones estacionales, por ejemplo, la situación sería diferente. Para demostrar las bondades de su proyecto, los directores tendrían que disponer de un sólido diseño experimental y contar con medidas cuantitativas detalladas de los caudales y la calidad del agua del arroyo. En este caso, estamos hablando de una inversión significativa en monitoreo.

¹Esta serie de documentos de trabajo sobre conservación se realiza para comunicar temas importantes de medidas y evaluación de nuestro trabajo a científicos, conservacionistas y directores de programas vinculados a TNC.

² Todos los costos contemplados en este documento están expresados en dólares de los Estados Unidos, de acuerdo con el valor de esta moneda en 2009.

A menudo, no nos interesan solo los resultados específicos de un sitio o un proyecto, sino los alcances globales de las estrategias. ¿Podemos afirmar que, en promedio, el café cultivado a la sombra, conocido como Café de sombra, constituye un avance en la conservación de la biodiversidad? Para formular una generalización global, comparamos sistemáticamente los resultados obtenidos en muchos sitios y los sintetizamos para orientar las inversiones, generales que se harán en una estrategia. Puesto que TNC promueve proyectos en muchos lugares, tiene la extraordinaria oportunidad de contribuir al aprendizaje global sobre estrategias de conservación realizando revisiones estas sistemáticas, conocidas como meta-análisis o Conservación basada en Evidencia. El desarrollo de las actividades de monitoreo en cada sitio por separado puede enfrentar limitaciones de tipo espacial, ecológico, financiero o de capacidad. Si los fondos de TNC se invierten en monitoreo, los protocolos deben ajustarse a los mejores principios científicos disponibles tanto como lo permitan las circunstancias de cada proyecto. En consecuencia, los resultados de cada sitio pueden convertirse en una pieza valiosa de información de un análisis mucho más amplio, cuya meta sea mejorar la práctica global de la conservación.

Introducción

El monitoreo como medio para evaluar la efectividad de las actividades de conservación de The Nature Conservancy es una inversión. Esta inversión se retribuye en información que permite tomar decisiones de manejo más acertadas y mejora la práctica de la conservación. Gracias al monitoreo, podemos demostrar que las estrategias de TNC producen un efecto real en comunidades humanas y biológicas. Este conocimiento aumenta la confianza de patrocinadores y socios en las estrategias y acciones de TNC y multiplica las posibilidades de recibir apoyo y colaboración. Las más importantes organizaciones filantrópicas, como la Fundación Gates³, insisten de forma creciente en la necesidad de adoptar planes rigurosos para evaluar la efectividad de las acciones. Por otra parte, el monitoreo suele demandar recursos, pero estos no siempre son necesarios. La primera parte de este documento es una guía para determinar cuándo y en qué medida es necesario invertir en monitoreo. Después, expondremos algunos casos de TNC para ilustrar cómo podría implementarse esta guía. Estos ejemplos representan distintos rangos dentro del espectro de inversiones en monitoreo.

Sin importar cuánto se invierta en el monitoreo, esta inversión será más rentable si existe un plan claro para aplicar la información suministrada por el monitoreo. La segunda parte de este documento analiza cómo ajustar el grado de inferencia al tipo de información que se está recogiendo (por ejemplo, información cualitativa o cuantitativa). Menos datos o más datos cualitativos podrían bastar para tomar una serie de decisiones o responder a un conjunto de preguntas de manejo. Ofrecemos un esquema para ayudar a escoger entre un plan cualitativo de recolección de muestras y uno cuantitativo; entre la Conservación basada en Evidencia y el Meta-análisis; y entre diseños experimentales de alta y de baja inferencia. Los recursos siempre serán un factor limitante, por lo tanto, en todos los casos vale la pena considerar cuál es la cantidad mínima de información necesaria para evaluar y adaptar una estrategia.

Este documento se centra en el monitoreo efectuado por las medidas de Efectividad de Estrategias, MEE. El termino MEE se refiere al proceso mediante el cual i) formulamos la meta

³ <http://www.gatesfoundation.org/about/Pages/our-approach-step-three-measure-progress.aspx>

de una estrategia de conservación, ii) diseñamos buenas estrategias a las que asignamos objetivos medibles, iii) escogemos y monitoreamos indicadores de la implementación y el impacto de la estrategia y iv) analizamos la información recogida y adaptamos las estrategias de acuerdo con las enseñanzas del monitoreo (TNC 2008, 2009). Las MEE nos indican cuánto nos estamos acercando a la meta y permiten evaluar si las acciones de conservación provocan los impactos biológicos y socioeconómicos esperados (Stem y otros. 2005, Salzer y Salafsky 2006). Por ejemplo, las MEE podrían responder a esta pregunta: ¿cómo nuestra estrategia para establecer zonas libres de colecta en el Golfo de California afecta la vida de las poblaciones de peces de arrecife y los ingresos de las familias de la región?

A mayores riesgos o mayores oportunidades de aprovechamiento, mayor inversión en monitoreo

La inversión en monitoreo debería incrementarse en las estrategias con mayores riesgos o con mayor potencial de aprovechamiento. Por aprovechamiento entendemos la posibilidad de enriquecer nuestro aprendizaje gracias a una estrategia y/o la réplica de la estrategia en múltiples proyectos. Utilizando como ejemplo varios proyectos de TNC, la figura 1 ilustra cómo influye la interacción de estos dos factores en la inversión en monitoreo.

Establecemos cuatro principales tipos de riesgo: ¿el proyecto enfrenta un riesgo *ecológico* significativo, como un hábitat, una especie o un sistema en peligro o poco común? ¿La estrategia podría poner en juego la *reputación* de la organización? ¿Ha sido muy publicitada? ¿Es más cara de lo usual o habría que asociarse con una organización poco amistosa con el medio ambiente para implementarla? ¿Es necesario defender los resultados ante *la ley*? ¿Qué *certeza* tenemos de la efectividad de la estrategia y qué tan significativo es el riesgo a que nos expone ese grado de incertidumbre? Puesto que en conservación aún no se ha establecido un método para cuantificar el riesgo (Hummel y otros. 2009), los valores de esta evaluación son relativos.

También establecemos dos tipos principales de oportunidades para aprovechar una estrategia o multiplicar sus beneficios: ¿es un *modelo piloto o una prueba de concepto* diseñada para replicarse en los proyectos de TNC y de sus socios? ¿Estamos ante una oportunidad para enriquecer el *aprendizaje institucional*, una oportunidad como la que podría ofrecer una estrategia que usamos con frecuencia y cuya efectividad desconocemos porque carecemos de suficiente información?

El costo del monitoreo anual de la efectividad de las estrategias oscila entre cifras insignificantes y cientos de miles de dólares. El monitoreo podría representar un costo adicional mínimo para TNC, puesto que podemos aprovechar una circunstancia que está a nuestro favor: el salario que se paga al personal de la organización es independiente de si se realiza o no el monitoreo. Por ejemplo, en Ft. Hood, Texas, se contrató de tiempo completo a un grupo de técnicos para que realicen fuegos prescritos. La estrategia de los fuegos fue concebida para controlar la proliferación de un arbusto nativo e invasivo, el enebro de Ashe, y de la planta Mezquite de miel. Al trabajo de campo del equipo se le agregó un protocolo sencillo de monitoreo que no representa ningún costo adicional para TNC (figura 1). La evaluación del estado de las plantas antes y después de los fuegos le permite al equipo determinar la efectividad de esta estrategia. Con el tiempo, esta información ayudará a los directores de los proyectos a evaluar en qué

condiciones la estrategia de fuegos maximiza los resultados de la conservación y a decidir cuándo aplicarla

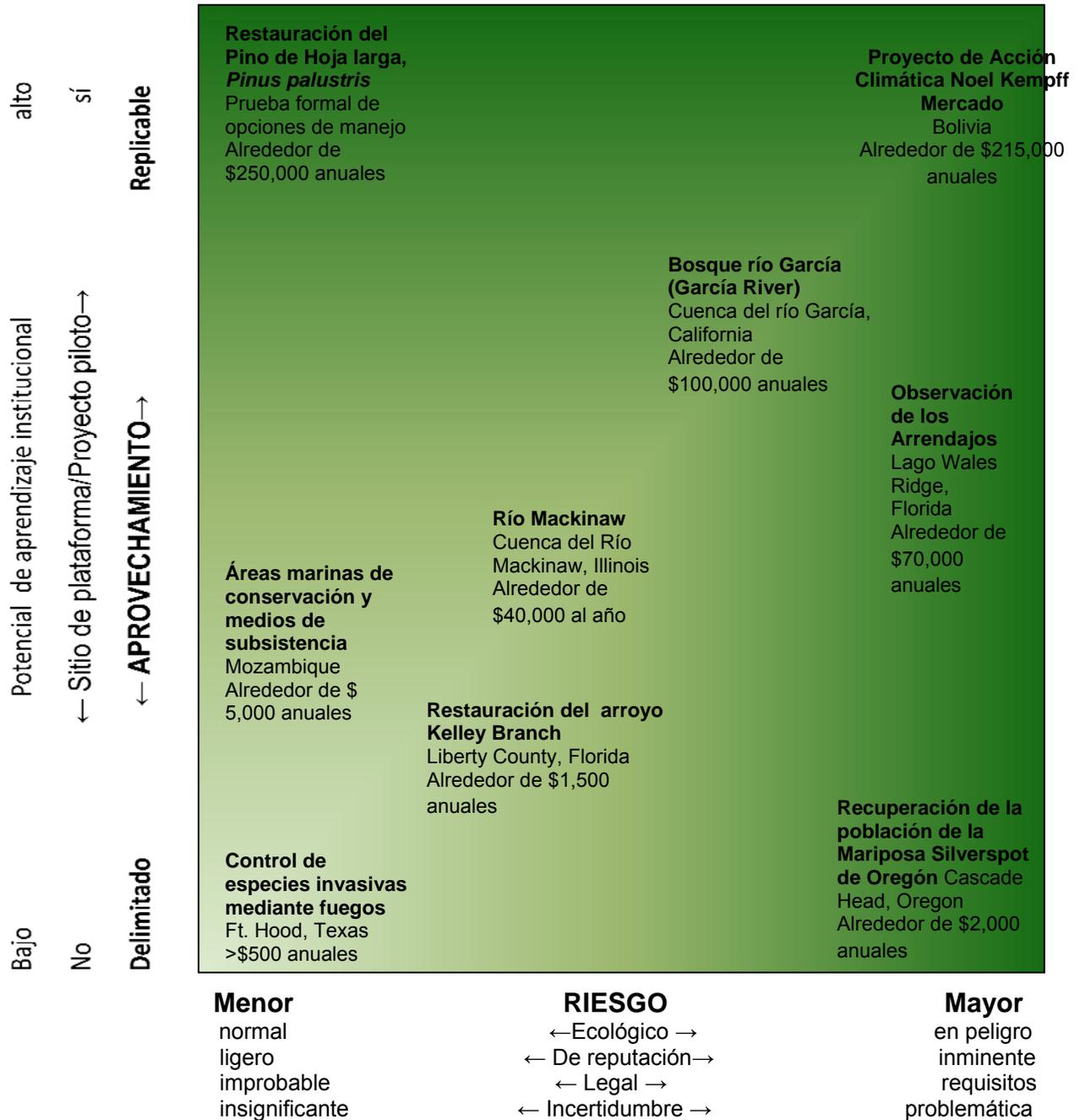


Figura 1. El riesgo y el aprovechamiento potenciales son factores que influyen en la decisión de cuánto debe invertirse en monitoreo (marco según Theobald 2004) Las zonas verdes más oscuras representan mayores niveles de inversión.

Para restaurar el arroyo Kelley Branch, en tierras de TNC situadas al norte de la Florida, se requirió una inversión un poco más alta. La estrategia consistía en restaurar la corriente natural del arroyo y reconectarlo al río Apalachicola, para lo cual se eliminaron una presa y una alcantarilla. La meta de la estrategia era restaurar la conectividad de los procesos y movimientos de los organismos acuáticos. No existía certeza sobre el grado en que los peces y otros organismos volverían a colonizar las áreas reconectadas. Era necesario obtener información sobre la respuesta ecológica para saber si la estrategia podía replicarse en la región. Los socios de TNC determinaron en qué condiciones se encontraban el arroyo y sus organismos antes de que se eliminara la presa. Dos veces al año se aplica un plan estandarizado de monitoreo con electroshock para evaluar la composición de la comunidad de peces. Los costos iniciales incluyeron la compra del equipo de electroshock, que presta un amplio servicio, puesto que es utilizado por varios programas de agua dulce en el capítulo de TNC en Florida. Los costos regulares de monitoreo incluyen una semana de trabajo del personal científico y equivalen aproximadamente a \$1,500 dólares anuales. Después de la implementación de la estrategia, la comunidad de peces se modificó: de una típica de aguas estancadas, se transformó en una típica de corrientes en movimiento. De los muchos indicadores potenciales de la salud del agua dulce, TNC determinó que el muestreo de la composición de la comunidad de peces proporcionaba mejor información por el costo.

A las poblaciones en peligro les es inherente un alto riesgo ecológico, su desaparición, por ejemplo. Además, en Estados Unidos y otros países, el monitoreo debe cumplir ciertos requisitos legales debido justamente al alto riesgo en que se encuentran dichas poblaciones. Por ejemplo, la mariposa Silverspot de Oregon, que alguna vez estuvo muy extendida en los pastizales de la costa del Pacífico noroccidental, ahora solo se encuentra en cuatro poblaciones. La población de la reserva Cascade Head, de TNC, en Oregon, está en serio declive y el proyecto enfrenta un riesgo ecológico cada vez mayor. Un programa de manejo diligente y adaptativo identificó estrategias potenciales para mejorar el hábitat de las mariposas, pero los intentos para implementarlos todavía no han dado resultados. TNC y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos se asociaron con zoológicos locales e implementaron un programa de cría y liberación, una medida provisional a la que se vieron abocados para evitar la desaparición de las mariposas. La efectividad de esta estrategia se evaluó mediante un monitoreo transversal que requiere dos semanas de trabajo del personal, más viajes, y cuesta alrededor de \$2,000 dólares al año. Los resultados han demostrado que la cría en cautiverio y la liberación posterior son efectivas. Estas buenas nuevas están comprando tiempo a los conservacionistas para que avancen en las tareas de manejo encaminadas a mejorar el hábitat, que es lo que en última instancia se necesita para salvar a la especie

TNC está creciendo como organización gracias, entre otras cosas, a que hace mayor énfasis en los factores socioeconómicos y trabaja en estrecha colaboración con la comunidad y con otras organizaciones. Un ejemplo de ello es la estrategia desarrollada en un área marina protegida de Mozambique. La estrategia combina la creación de reservas marinas, el control de la pesca ilegal y la diversificación de los medios de subsistencia, mediante la adopción de cultivos agrícolas sostenibles. Este proyecto constituye una alianza excepcional con WWF y CARE y cuenta con la participación de 24 comunidades de pescadores del norte de Mozambique. Al tiempo que TNC tiene espera enriquecer su aprendizaje y confía en impulsar esta estrategia en otras partes de África, el riesgo es relativamente bajo y, por el momento, la inversión de recursos de la

organización ha sido moderada. La inversión en monitoreo para realizar auditorías de conservación y análisis de percepción remota también es moderada; calculamos que ronda los \$5.000 dólares anuales.

El proyecto del bosque García River representa otra oportunidad para aprender. The Conservation Fund es propietaria del área y responsable de su manejo. En esta propiedad, TNC posee una Servidumbre de Conservación de los Bosques de Uso Múltiple que restringe el desarrollo y establece que solo se pueden realizar prácticas forestales sostenibles. Las Servidumbres de Conservación de los Bosques de Uso Múltiple son una estrategia prometedora, pero todavía es escasa la evidencia concreta que demuestra que, en el terreno, se producirán los impactos positivos esperados (Lindenmayer y otros. 2006). Los objetivos de este proyecto incluyen el incremento de los volúmenes de madera y de elementos serales tardíos estructurales del bosque. Se prevé alcanzar este incremento aplicando tratamientos forestales. Mediante la mejora de caminos y el perfeccionamiento del manejo forestal, el proyecto también busca reducir la descarga de sedimentos finos en las corrientes de agua y, en consecuencia, mejorar paulatinamente las condiciones de vida de los salmónidos. Para medir el cumplimiento de estas metas, TNC está monitoreando los indicadores de la calidad del agua y del estado del bosque. Los resultados de esta inversión en monitoreo, cuyo monto es considerable y ronda los \$100,000 dólares anuales, enriquecerán manejos ambientales futuros y servirán para evaluar la efectividad del acuerdo de servidumbres de trabajo para la protección de los bosques.

En Bolivia se está desarrollando el proyecto de Acción Climática Noel Kempff Mercado, una iniciativa conjunta de TNC y la Fundación Amigos de la Naturaleza. Este proyecto representa una oportunidad extraordinaria para promover una estrategia de REDD⁴. Con el fin de evitar la degradación derivada de la explotación forestal, los miembros del proyecto trabajaron con el Gobierno de Bolivia para clausurar el área destinada a las concesiones madereras e incorporar la tierra a un parque nacional. Para prevenir la deforestación que conlleva la expansión de la agricultura, los integrantes del proyecto crearon un programa multifacético de desarrollo comunitario.

Este programa cubre simultáneamente varios frentes: la educación, la atención sanitaria, la creación de empleos alternativos sostenibles, la auto organización y la tenencia de la tierra. Se aplica un plan exhaustivo para monitorear la deforestación, la degradación y los impactos socioeconómicos. Tanto el monitoreo, como la verificación efectuada por terceros demostraron que, entre 1997 y 2005, las actividades del proyecto evitaron la liberación a la atmósfera de 1.034.137 toneladas métricas de CO₂. En 2005, Noel Kempff Mercado fue el primer proyecto de reducción de emisiones de origen forestal en que se aplicó la verificación de terceros, derivada de una adaptación del Mecanismo de Desarrollo Limpio⁵ (CDM, por sus siglas en inglés). Las lecciones aprendidas en este proyecto piloto se están aprovechando en todo el mundo y orientan los proyectos de REDD que desarrollan TNC y otras organizaciones, al igual que los proyectos estándar, como El Estándar Voluntario de Carbono. En vista del alto riesgo derivado de la

⁴Reducción de emisiones por Deforestación y Degradación (REDD, por sus siglas en inglés)

⁵El Mecanismo de Desarrollo Limpio permite a entidades de países económicamente desarrollados compensar sus emisiones de gases de efecto invernadero (GHG, por sus siglas en inglés) invirtiendo en proyectos de reducción de dichas emisiones en países en vías de desarrollo.

incertidumbre y del elevado potencial de aprovechamiento, este trabajo requirió una inversión significativa en monitoreo. Se estima que su monto es de unos \$215,000 dólares al año.

Fuerza de la inferencia necesaria para tomar las decisiones de conservación

Para que el monitoreo sea eficiente, los directores de los proyectos y los científicos deben realizar un trabajo en equipo para identificar el grado de inferencia necesario para responder a las preguntas de conservación. La figura número 2 presenta dos preguntas importantes a las que deben responder los equipos de los proyectos. Para hallar las respuestas, los programas deben diseñar buenas estrategias de conservación y formular los propósitos de estas estrategias, mediante la Planificación de la Conservación de Áreas⁶ (CAP) u otros procesos estratégicos de planificación. La primera pregunta es: ¿necesitan establecer relaciones de causa y efecto o determinar cuál de varias estrategias funciona mejor? Si es así, entonces conviene invertir en un plan de monitoreo dotado de un potente diseño experimental y de un análisis minucioso. Los diseños experimentales son más fuertes cuando utilizan controles, hacen réplicas y emplean otros métodos para explicar la variabilidad del sistema (ver Tabla 1). La fuerza de inferencia de estos diseños es más fuerte, lo que significa que los resultados del monitoreo pueden aplicarse más allá del ámbito de su actual objeto de verificación; significa también que la evidencia generada por estos diseños resultará más convincente para demostrar a los críticos y los evaluadores escépticos la efectividad de las estrategias de conservación.

La Cuenca del río Mackinaw, en Illinois, Estados Unidos, es un ejemplo de cómo la inversión en monitoreo experimental genera información valiosa para orientar las decisiones de manejo. Algunos cambios hidrológicos y la escorrentía de nutrientes, ocasionados por prácticas agrícolas comunes, están amenazando la rica biodiversidad de esta cuenca (ver Figura 1). Gracias a la estrategia de promoción de las Mejores Prácticas de Manejo (BMP, por sus siglas en inglés), TNC convenció a los agricultores de que construyeran canales con pasto, establecieran zonas de amortiguación ribereñas y adoptaran la labranza reducida. Sin embargo, el monitoreo de la calidad del agua y otros indicadores biológicos revelaron que no existía ninguna diferencia entre la cuenca en que se adoptaron las Mejores Prácticas de Manejo, y una cuenca de control

establecida justamente para hacer esta comparación y medir los posibles cambios. Estos resultados sugirieron que la estrategia no servía para contrarrestar la amenaza, así que el equipo del río Mackinaw adaptó su estrategia al escenario que le presentaba el monitoreo. Ahora están invirtiendo en una estrategia más costosa que consiste en crear humedales para reducir el escape de nutrientes y mejorar las condiciones hidrológicas del río. La fuerza de inferencia del diseño hubiera sido mayor si la estrategia se hubiera replicado en otras cuencas, pero ello solo habría sido posible a un costo muy elevado.

El ideal de efectuar réplicas y adoptar sistemas de control no siempre se puede llevar a la práctica en la conservación. Cuando los elementos que queremos conservar son una población sobreviviente y única o un ecosistema aislado, por ejemplo, es poco probable que podamos realizar réplicas o controles.

⁶ <http://conserveonline.org/workspaces/cbdgateway/cap/index.html>

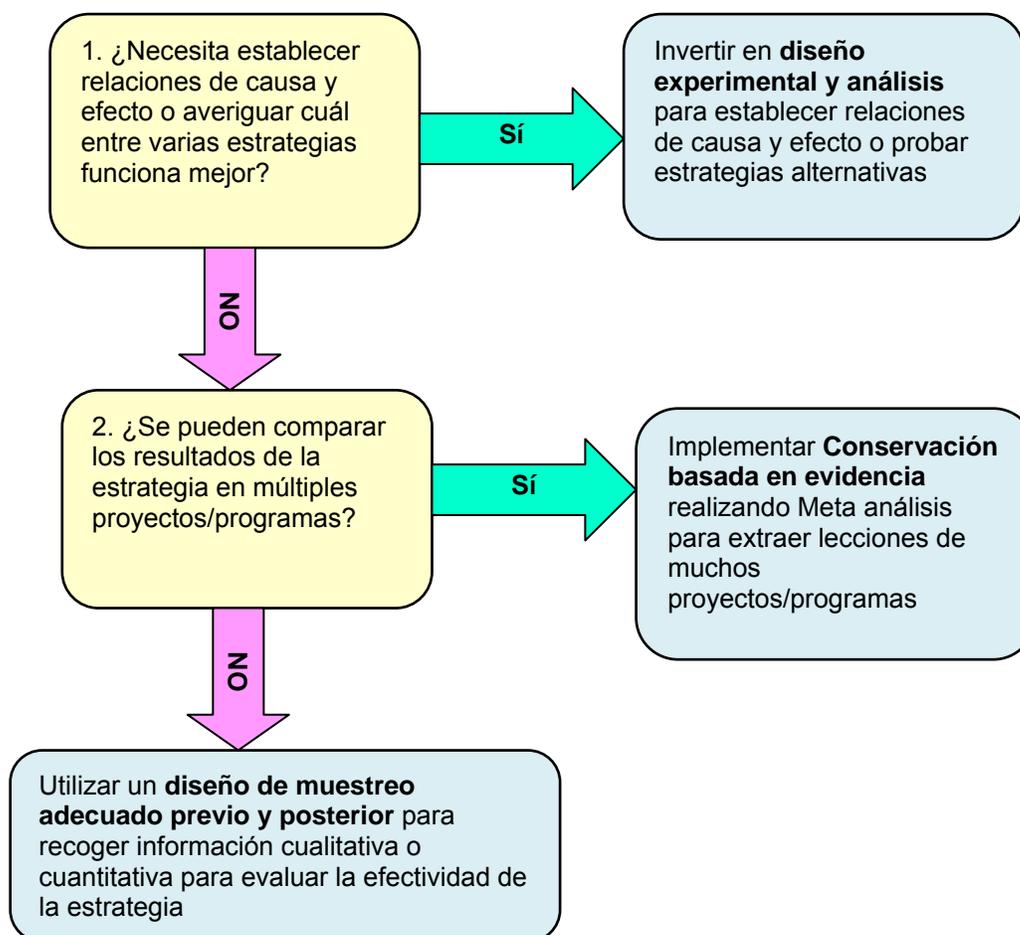


Figura 2. Escoger un diseño para aplicar la información del monitoreo a las decisiones de manejo

La réplica de las estrategias de conservación es muy diferente de la realización de un experimento en un laboratorio. Algunas veces, las condiciones reales dificultan o impiden establecer buenos mecanismos de control. Por ejemplo, el programa de Indonesia quería saber si valía la pena invertir en áreas de conservación de Kalimantan occidental. Los directores de los proyectos se plantearon la siguiente pregunta: “¿hasta dónde habría avanzado la deforestación si TNC no hubiera desarrollado programas de conservación en la selva tropical de Kalimantan occidental?”. Los científicos examinaron los índices de deforestación en cinco áreas de conservación y escogieron al azar 40 sitios de control que enfrentaban una amenaza de intensidad similar. Descubrieron que los índices de deforestación no diferían estadísticamente al comparar áreas protegidas o sometidas a tratamiento y áreas de control que no estaban bajo protección. Esto sucedió debido a que las condiciones de los sitios no eran idénticas, a que los factores variaban entre un sitio de control y otro. A la vista de estos resultados, se sugirió definir mejor los grados de la amenaza y afinar otras categorías empleadas para hacer la comparación. Además, la estrategia no se replicaba con exactitud en todas las áreas donde se efectuaba la conservación. Dos de ellas estaban bajo la protección de TNC, dos eran concesiones de aprovechamiento de la madera certificadas por el Consejo de Administración Forestal (Forest

Stewardship Council, en inglés) y la quinta área era un parque nacional en el que TNC no había intervenido.

Tabla 1. Opciones de diseño de monitoreo y análisis basadas en el grado de inferencia necesario para mejorar la práctica de la conservación.

Diseño de monitoreo y análisis	Fuerza de la Inferencia					Ejemplos de TNC (información detallada en el texto)
	Puntaje de la inferencia a	Tratamiento controlado por un observador	Tratamientos replicados	Grupo de control	Tratamientos aleatorios	
Diseño de muestreo previo y posterior	1	+	-	-	-	Observación de arrendajos – compara información previa y posterior a la implementación de la estrategia en 67 sitios. Alcance: no se pretende aplicar los resultados más allá de los sitios
Conservación basada en Evidencia	2	+	+	-	-	Servidumbre de Conservación de los Bosques del Uso Múltiple – meta análisis de los resultados del monitoreo de 119 proyectos de servidumbres de TNC. Alcance: se quiere evaluar la estrategia de servidumbre en toda TNC.
Diseño experimental y análisis	2	+	-	+	-	Río Mackinaw - el monitoreo se realizó en una dos cuencas semejantes, una sometida a tratamiento (en la que se implementó la estrategia) y una de control (en la que no se implementó la estrategia). Alcance: No se intenta extender las conclusiones más allá de estas cuencas.
	3	+	+	+	-	Conservación del bosque de Borneo – Se comparó la reducción del índice de forestación en 5 áreas de conservación escogiendo al azar 20 (¿40?) sitios de control. Alcance: mas allá de las áreas de control, pero circunscrito a Borneo.
	4	+	+	+	+	Restauración del Pino de Hoja larga, <i>Pinus palustris</i> – se comparó la efectividad de los tratamientos con fuego, con herbicidas y con medios mecánicos. Alcance: se prueba la efectividad de las estrategias de manejo con el fin de darles una amplia aplicación.

a) 0=incapacidad para demostrar que existe una relación de causa y efecto, 4= sólida evidencia de que existe una relación de causa y efecto (adaptado de James y McCulloch 1995). b) La aplicación aleatoria de los tratamientos no es usual en conservación (Ferraro y Pattanayak 2006).

En algunos casos, es necesario emplear un sólido diseño experimental para someter a pruebas formales diferentes opciones de manejo (McCarthy y Possingham 2007). Una investigación de este tipo puede ser costosa en términos de financiación y trabajo, pero los resultados pueden conducir a un uso más efectivo de los recursos para la conservación. Esto es muy importante para impulsar y aprovechar las estrategias que se replicarán en los proyectos de TNC y sus socios. Un ejemplo tomado de TNC fue la prueba formal de las técnicas de manejo de la

restauración del Pino de hoja de hoja larga, *Pinus palustris*, realizada en la base de la Fuerza Aérea Eglin, en Florida (Provencher y otros.2007). El experimento sometió a prueba la efectividad de tres técnicas de disminución de madera dura (mecánica, con fuego y con herbicidas) y de la opción alternativa de no realizar ninguna acción. Un diseño de bloques completos al azar (un tipo específico de diseño experimental conocido por sus siglas en inglés como RCBD) utilizó parcelas con hábitats similares situadas en la zona norte de la base, cada una de 81 hectáreas de extensión. Los resultados de los cuatro tratamientos se compararon con las parcelas de referencia, que eran ecosistemas funcionales de pinos de hoja larga, *Pinus palustris*, sometidos a un manejo regular de fuegos. Esta comparación permitió resolver una necesidad planteada por los directores del proyecto: identificar los tratamientos capaces de restituir más rápidamente los bosques de pino alterados al estado adoptado como referencia. Los resultados indicaron que la mayoría de las veces, la repetición de fuegos prescritos era la estrategia de restauración más rentable. Los científicos también lograron establecer cuáles serían las condiciones específicas de manejo y los objetivos que merecerían inversiones en estrategias mucho más costosas. Este monitoreo intensivo y estas pruebas formales fueron caras – ascendieron aproximadamente a \$250,000 dólares anuales-, pero la información obtenida se puede aplicar a múltiples grupos taxonómicos en sistemas de bosques de hoja larga del suroeste de los Estados Unidos.

Si los diseños experimentales sólidos y los análisis meticulosos no son necesarios o no es posible hacerlos, la segunda pregunta que aborda la figura 2 es: “¿se pueden comparar de manera formal los resultados obtenidos por la estrategia en múltiples proyectos y/o programas?” Si es así, la Conservación basada en evidencia (EBC, por sus siglas en inglés)⁷ nos proporciona lecciones de largo alcance sobre aquello que funciona en múltiples estudios de caso. La Conservación basada en evidencia invita a evaluar la efectividad de las estrategias mediante la documentación sistemática de los resultados de la conservación y el análisis de los estudios publicados (Pullin y Stewart 2006). Los estudios de caso se pueden consultar y compartir en los siguientes sitios:

- 1) ConserveOnline⁸, un sitio web de libre acceso para publicar documentos y difundir estudios de caso entre la comunidad conservacionista.
- 2) ConPro⁹, una base de datos accesible a miembros de TNC y a socios, y
- 3) *Conservation Evidence*¹⁰, una revista en línea de revisión inter-pares para efectuar y enriquecer la Conservación basada en evidencia (EBC, por sus siglas en inglés).

A través del Meta análisis se pueden hacer comparaciones estadísticas entre proyectos y programas con métodos e indicadores semejantes. Este tipo de estudio nos ayuda a entender en qué condiciones funciona mejor una estrategia y nos brinda elementos de juicio para decidir cuándo aplicarla de nuevo. Por ejemplo, TNC realizó un Meta análisis de la efectividad de las servidumbres de conservación, para lo cual evaluó 119 servidumbres establecidas dentro de la organización. Los resultados revelaron que muy pocas servidumbres cuentan con un programa de monitoreo cuantitativo que permita hacer una evaluación confiable de su efectividad (Kiesecker

⁷ <http://www.cebc.bangor.ac.uk/ebconservation>

⁸ <http://www.conserveonline.org/>

⁹ <http://conpro.tnc.org/>

¹⁰ <http://www.conservationevidence.com/>

y otros. 2007). Este análisis cuantitativo identificó la necesidad de modificar el manejo que TNC da a las servidumbres de conservación.

No es necesario probar cada estrategia mediante un sólido diseño experimental, o evaluar su efectividad comparando de manera sistemática su desempeño en varios proyectos o programas. A veces existen límites espaciales o ecológicos que impiden hacer replicas o realizar controles. En algunos casos, los fondos y la capacidad del personal para realizar el monitoreo pueden ser limitados. En otros casos, las preguntas de manejo pueden responderse sin necesidad de realizar un monitoreo y un análisis de semejanza magnitud. Para recoger y organizar la información, para determinar y reportar los resultados, sigue siendo imprescindible ceñirse a los principios del pensamiento crítico y aplicar métodos estandarizados. Estas mejores prácticas de manejo fomentan la transparencia y la responsabilidad y facilitan la futura repetición o aplicación de la Conservación basada en evidencia.

Por ejemplo, el equipo de TNC de Florida, Estados Unidos, podría estar interesado en mejorar las condiciones de vida del arrendajo de los matorrales, *Aphelocoma coerulescens*, una especie amenazada a nivel federal. Una estrategia para conservar esta ave es hacer una serie de recomendaciones a los administradores de tierras públicas que deseen mejorar el hábitat de la especie. El equipo de TNC de Florida coordina un programa de observación de arrendajos en el que participan más de 200 voluntarios. Los voluntarios monitorean a los arrendajos en 67 zonas distribuidas en tierras sometidas a diferentes programas de manejo. Un miembro del personal de TNC de Florida prueba la calidad de la información suministrada por los voluntarios, confrontándola con los datos de tres sitios que se hallan bajo la supervisión de biólogos profesionales. Luego, usa la información para proponer acciones de manejo. La tendencia que revelan los datos de siete años de monitoreo proporciona evidencia correlativa que se puede aplicar a un manejo adaptativo del hábitat del arrendajo ajustado a las condiciones particulares de cada sitio. Puesto que en cada lugar se desarrollan acciones estratégicas diferentes, no es posible extrapolar los resultados particulares. Este nivel de inferencia satisface las necesidades de manejo y encaja con las asignaciones de presupuesto y las posibilidades de consecución de fondos de TNC de Florida. Se recogió información de orden cuantitativo, como el número de pájaros, y de orden cualitativo, como la ubicación de las familias en mapas dibujados a mano.

Conclusiones

En TNC, el monitoreo se remonta a la evaluación de las poblaciones de las especies y del estado de los ecosistemas de las reservas naturales. Hoy, aplicamos en el mundo entero una amplia gama de estrategias de conservación. Por medio de estas estrategias, buscamos influir en los sistemas interdependientes ecológico y humano. Realizamos el monitoreo para evaluar la efectividad de nuestras estrategias de conservación en ambos sistemas. Los pormenores de cada plan de monitoreo dependen del sistema y de las opciones disponibles para llevar a cabo la conservación. Nuestra investigación sobre programas de monitoreo nos ha permitido extraer cuatro principios clave de esta actividad:

- 1) *Los costos del monitoreo varían desde cifras muy bajas hasta inversiones considerables realizadas por TNC.* Por ejemplo, TNC de Alabama está monitoreando los efectos de la eliminación de una presa en las poblaciones de moluscos y peces del río Cahaba. El

equipo de Alabama coordina a 20 socios que apoyan este monitoreo donando tiempo, viajes y equipo, equivalentes a unos \$10,000 dólares anuales. Después de cuatro años, las especies de caracoles indicativas de un sistema natural de agua dulce se han incrementado hasta 5.000 veces con respecto a la densidad de estas poblaciones en los tiempos previos a la eliminación de la presa. Una desventaja es que la decisión de realizar el monitoreo en un determinado año podría no depender de TNC. Si se desea implementar una estrategia que requiera una inversión financiera más elevada y conlleve un riesgo mayor y un potencial de aprovechamiento más alto, es probable que TNC tenga que asumir un porcentaje mayor de los costos del monitoreo.

- 2) *La interpretación de los resultados del monitoreo no siempre requiere estadísticas.* El personal de campo de TNC y los socios de la comunidad están monitoreando los sitios de agregaciones de desove de tres especies de mero en Nueva Irlanda (Papúa Nueva Guinea – PNG). Cinco años después de que en los sitios se declaró *tambu*, una prohibición de pesca establecida por la tradición, la densidad de la población de peces y el área de las agregaciones para el desove aumentaron en forma considerable. En un mundo académico ideal, deberían establecerse más réplicas y sitios de control para hacer las debidas comparaciones. En el mundo real de la conservación, se realizó un muestreo menos formal en los sitios de control. En este caso, tales sitios fueron zonas libres de *tambu* que enfrentaban amenazas de similar intensidad. Durante el mismo período, no se recuperaron las poblaciones de peces en los sitios de control en los que no se había declarado *tambu*. Estos controles informales proporcionaron a los directores evidencia suficiente de que la recuperación en los sitios donde regía *tambu* se debió a las acciones de conservación y no a factores ambientales. El monitoreo fue crucial para determinar los períodos en que se prohibiría a las pesquerías operar en los sitios. También, para evaluar la efectividad de la estrategia tradicional de manejo practicada por las comunidades de Papúa Nueva Guinea.
- 3) *Las conclusiones de un programa concienzudo de monitoreo son importantes para el manejo diario de la conservación.* El monitoreo de la efectividad de las estrategias nos permite seguir nuestro progreso hacia las metas y adaptar nuestras estrategias cuando no estamos avanzando. Dicho esto, añadido que no podemos ni debemos monitorear todos los componentes de nuestra Planificación de la Conservación de Áreas (CAP, por sus siglas en inglés), de las cadenas de resultados¹¹ o de otros marcos de pensamiento estratégico. Nuestro tiempo y dinero son preciosos. No tiene sentido hacer un tedioso cálculo de la población de una especie o rastrear el desarrollo de las tareas de un proyecto si los datos recolectados no van a cambiar nada. Antes, debemos definir cuál será la magnitud de nuestra inversión en monitoreo. Para tomar esta decisión, debemos basarnos en el riesgo potencial de los proyectos y en la posibilidad de replicarlos. Después, debemos determinar el nivel de inferencia necesario para responder las preguntas de los directores de los proyectos. Esta combinación debe orientar la elección de los indicadores que el proyecto adoptará para responder a las preguntas de los directores.
- 4) *La implementación de las mejores prácticas de monitoreo en todos los niveles de inversión e inferencia beneficia a TNC como organización.* Al implementar las mejores de prácticas de monitoreo en todos los proyectos, TNC:
 - a. Les confirma al público, a nuestros socios y donantes y a nosotros mismos que somos una organización que actúa basada en criterios científicos.

¹¹ <http://conserveonline.org/workspaces/cbdgateway/documents/strategy-effectiveness-measures>

- b. Reúne la mejor evidencia disponible y, con base en ella, toma decisiones bien pensadas sobre estrategias de conservación.
- c. Contribuye a mejorar la práctica de la conservación elaborando historias bien sustentadas sobre casos de conservación exitosa.
- d. Crea archivos de documentación que contienen datos de evaluación e información coherente sobre planificación. Estos datos pueden nutrir futuras iniciativas para evaluar estrategias que se aplican en varios proyectos y organizaciones.

En el futuro, la página de Medidas del Portal de Diseño para la Conservación¹² (Conservation by Design Gateway) se convertirá en archivo y sitio de difusión de ejemplos e historias de monitoreo de TNC. La presente serie de documentos de trabajo también suministrará orientación adicional para diseñar programas de monitoreo efectivos e informativos.

Reconocimientos

Estamos muy agradecidos con todas las personas de los proyectos que contribuyeron con su tiempo y su experiencia en monitoreo a la elaboración de este documento. Por favor, busquen en la siguiente sección de este texto sus nombres y la información para contactarlos. La figura número 2 se inspiró en el trabajo desarrollado en un taller sobre manejo adaptativo que se llevó a cabo en la Universidad de Queensland y estuvo a cargo de Eve MacDonald-Madden, Tara Martin, Eddie Game, Richard Fuller, Peter Baxter, Jensen Montambault y Hugh Possingham. Además, las versiones preliminares de este documento mejoraron de manera significativa gracias a los comentarios y sugerencias de Doria Gordon, Dan Salzer, Eddie Game, Karen Poiani, Mike McManus, Rob Sutter, Peter Karieva, Tim Tear, Rebecca Goldman, Becky Shirer, George Schuler, Cheryl Millett, David Braun, Terri Shultz, Craig Groves, Elizabeth Gray, Jeanette Howard, Jim Herkert, Maria Lemke, Jonathan Higgins, Judy Dunscomb, Matt Brown, Reinaldo Lourival, Steve Buttrick, Mauricio Castro-Schmitz, Matt Durnin y Kirsten Evans.

Información adicional de contacto

Para hacer sugerencias o preguntas sobre el monitoreo en TNC, por favor, pónganse en contacto con Jensen Montambault: jmontambault@tnc.org

Para obtener información más amplia sobre los proyectos de TNC que expusimos como ejemplos en este documento, por favor contacten a: Borneo Forest Conservation (Conservación del bosque de Borneo) -Lenny Christy, eliminación de la presa del río Cahaba- Paul Freeman, TNC Conservation Easements (Servidumbres de Conservación de TNC) – Joe Kiesecker, Garcia River Forest (Bosque del río García) – Jen Carah, Control con fuego de especies invasivas– Charlotte Reemts, Observación de arrendajos – Cheryl Millett, Restauración del arroyo Kelley Branch– Steve Herrington, Restauración del Pino de Hoja larga, *Pinus palustris* – Louis Provencher, Río Mackinaw – Jim Herkert, Marine Conservation Areas & Livelihoods (Áreas marinas de conservación y Medios de subsistencia) – Matt Brown, New Ireland spawning aggregations (Agregaciones para el desove en Nueva Irlanda) – Rick Hamilton, Noel Kempff Mercado Climate Action Project (Proyecto de Acción Climática Noel Kempff Mercado) – Nikki

¹² <http://conserveonline.org/workspaces/cbdgateway/documents/conservation-measures>

Virgilio, Oregon Silverspot Butterfly reintroduction (Recuperación de las poblaciones de la Mariposa Silverspot de Oregón)– Deb Pickering.

Referencias

- Ferraro, PJ; Pattanayak, SK. 2006. Money for nothing? A call for empirical evaluation of biodiversity conservation investments. *PloS Biology* 4: 482-488.
- James, FC; McCulloch, CE. 1995. The strength of inferences about causes of trends in populations. Pages 40-51 in TE Martin and DM Finch, eds. Ecology and management of Neotropical migratory birds. Oxford Univ. Press, New York.
- Kiesecker, JM; Comendant, T; Grandmason, T; Gray, E; Hall, C; Hilsenbeck, R; Kareiva, P; Lozier, L; Naehu, P; Rissman, A; Shaw, MR; Zankel, M. 2007. Conservation easements in context: a quantitative analysis of their use by The Nature Conservancy. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5: 125-130.
- Hummel, S; Donovan, GH; Spies, TA; Hemstrom, MA. 2009. Conserving biodiversity using risk management: hoax or hope. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7: 103-109.
- Lindenmayer, DB; Franklin, JF; Fischer, J. 2006. General management principles and a checklist of strategies to guide forest biodiversity conservation. *Biological Conservation* 131: 433-445.
- McCarthy, MA; Possingham, HP. 2007. Active adaptive management for conservation. *Conservation Biology* 21: 956-963.
- Provencher, L; Herring, BJ; Gordon, DR; Rodgers, HL; Tanner, GW; Hardesty, JL; Brennan, LA; Litt, AR. 2001. Longleaf pine and oak responses to hardwood reduction techniques in fire-suppressed sandhills in northwest Florida. *Forest Ecology and Management* 148: 63-77.
- Pullin, AS; Stewart, GB. 2006. Guidelines for systematic review in conservation and environmental management. *Conservation Biology* 20: 1647-1656.
- Salzer, D; Salafsky, N. 2006. Allocating resources between taking action, assessing status, and measuring effectiveness of conservation actions. *Natural Areas Journal* 26: 310-316.
- Stem, C; Margoluis, R; Salafsky, N; Brown, M. 2005. Monitoring and evaluation in conservation: a review of trends and approaches. *Conservation Biology* 19: 295-309.
- Theobald, DM. 2004. Placing exurban land-use change in a human modification framework. *Frontiers in Ecology and the Environment* 2: 139-144
- TNC 2008. Evaluating the conservation work of the Nature Conservancy: clarifying questions and establishing terminology. Conservation Measures Working Paper No. 1. Available online:
<http://conserveonline.org/workspaces/cbdgateway/documents/conservationmeasures-working-paper-1>
- TNC 2009. Conservation Measures Business Plan. Available on-line:
<http://conserveonline.org/workspaces/cbdgateway/documents/conservation-measuresbusiness-plan-final-version>

Forma sugerida de citar este documento

Montambault, JR; Groves, CR. 2009. Improving conservation practice by investing in monitoring strategy effectiveness. Conservation Measures Working Paper 2. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, U.S.