



Revista MINERVA

Plataforma digital de la revista: <https://minerva.sic.ues.edu.sv>



DOI:10.5377/revminerva.v7i2.18509

Estudio de Caso | Case Study

Cómo utilizar el Ciclo de Indagación Aplicada para el monitoreo de Félidos en El Salvador

How to use the Applied Inquiry Cycle for Felid Monitoring in El Salvador

Luis Girón-Galván¹

Correspondencia
luis.egiga@gmail.com

Presentado: 31 de agosto de 2023

Aceptado: 14 de marzo de 2024

¹ Asociación Territorios Vivos El Salvador

RESUMEN

La ciencia aplicada es el proceso que ayuda a probar posibles medidas de manejo en nuestro entorno. En El Salvador, por iniciativa de organizaciones no gubernamentales y de Gobierno, se ha logrado conformar un Programa Nacional de Conservación de Felinos. Por lo tanto, es importante seleccionar el método adecuado para diseñar los estudios de campo, tomar datos, reflexionar y aplicar los conocimientos adquiridos durante las investigaciones a la elección entre alternativas de medidas de manejo. El Ciclo de Indagación Aplicada, es útil para el diseño de estudios de campo que puedan ayudar en la conservación de las especies de félidos silvestres de El Salvador. El Ciclo de Indagación Aplicada empieza por una pregunta de trabajo la cual indica explícita y claramente las partes clave del diseño de la acción, lo cual facilita la reflexión, la cual da paso a la aplicación. El método está pensado para que no solo científicos, biólogos o ecólogos diseñen y ejecuten sus indagaciones, sino que también está al alcance de una variedad de públicos como estudiantes de escuela, guardarecursos y otros actores importantes para la conservación de los recursos naturales.

Palabras Clave: conservación, método científico, ocelote, tigrillo.

ABSTRACT

Applied science is the process of testing alternative management guidelines in our environment. In El Salvador, through the initiative of non-governmental and government organizations, a National Feline Conservation Program has been created. It is imperative to select the proper method to design field research, collect data, reflect, and apply the knowledge gained to decision-making in the field. The Applied Inquiry Cycle facilitates the design of field studies that can help in the conservation of the wild feline species of El Salvador. The Applied Inquiry

Cycle begins with a working question that explicitly and clearly shows the key elements of the action (study design and data analysis), which facilitates reflection that in turn leads to the application. The method is designed so that not only scientists such as biologists and field ecologists can design and conduct their investigations but also so that it is accessible to a variety of other audiences, such as school students, park rangers, and other stakeholders who play important roles in the conservation of natural resources.

Keywords: Conservation, margay, ocelot, scientific method.

INTRODUCCIÓN

Una investigación de campo básica o aplicada debe emplear un método de investigación claro, comprensivo, integrado y riguroso. Se utiliza, por lo general, el método científico hipotético deductivo (MHD) como el método que permite realizar investigaciones de campo con la finalidad de que sean objetivas o científicas. Sin embargo, si se sigue el MHD de forma rigurosa, casi nunca se podrá hacerlo debidamente (Quinn y Dunham, 1983; Metis, 1988). Consciente o inconscientemente se ocupa un “*método científico no riguroso*”, por lo que las hipótesis y predicciones no tienen fuerza y no proveen criterios que guíen el diseño, realización e interpretación del estudio (Feinsinger, 2013). El método de investigación del Ciclo de Indagación y su variante para contribuir a la elección de pautas de manejo, el Ciclo de Indagación Aplicada, surgen para ayudar a resolver esta limitante y proponen pasos explícitos para hacer diseños de estudios de campo coherentes.

La investigación científica puede contribuir a las metas de conservación de los recursos naturales. La ciencia aplicada es el proceso de comprobar medidas de manejo en el entorno en el que estamos, elaborando preguntas en el mismo entorno, contestándolas de la manera más objetiva y precisa posible, reflexionando según los resultados con el fin de seleccionar la medida de manejo más satisfactoria, aplicando la medida seleccionada, monitoreando las

consecuencias y proponiendo nuevas preguntas según los resultados (Feinsinger, 2014). Lleva al “*manejo adaptivo*” de Holling y Walters (1978).

En El Salvador han surgido varias iniciativas de conservación de especies consideradas prioritarias, ya sea que están clasificadas con alguna categoría de Amenazadas o en Peligro de Extinción o porque son importantes para la cadena alimenticia en las áreas naturales del país. Uno de esos casos es el de las especies de mamíferos silvestres que pertenecen a la familia Felidae. Por iniciativa de organizaciones no gubernamentales y de Gobierno, se ha logrado conformar un Programa Nacional de Conservación de Felinos de El Salvador.

Dentro de este Programa se identifican tres objetos naturales de conservación: 1) ecosistemas naturales; 2) puma (*Puma concolor*); y 3) ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo (*Leopardus wiedii*) y gato zonto (*Herpailurus yagouaroundi*). Uno de los objetivos específicos del Programa es facilitar la orientación de investigaciones participativas con el fin de contribuir a la generación de conocimiento para la adecuada toma de decisiones para la conservación de estas especies (Morales-Rivas et al., 2022). Definimos el monitoreo como un proceso de registrar datos continuamente según una indagación científica que cumpla con todos los requisitos, basado en una comparación llamativa que no sea sólo entre año y año. Por lo tanto, es importante seleccionar el método adecuado para diseñar, tomar datos, reflexionar y aplicar los conocimientos adquiridos de la investigación de campo. De tal manera, en este trabajo se trata de presentar ejemplos, conceptos y pasos básicos del Ciclo de Indagación Aplicado (CIAp) que facilite el diseñar estudios de campo con el fin de comparar factores en el tiempo, que puedan ayudar en la conservación de las especies de félidos silvestres de El Salvador.

El ciclo de indagación aplicada

El Ciclo de Indagación Aplicada (el CIAp) se inicia por una Pregunta de trabajo que se desarrolla según un esquema que tiene los elementos de

Observación, Concepto de Fondo (marco teórico) e Inquietud Particular (figura 1). La Pregunta señala claramente los elementos importantes del diseño del segundo paso, la Acción. Los hallazgos llevan a la Reflexión, la cual da paso a la Aplicación (figura 1). Este proceso de diseño lleva una secuencia clara de pasos (Feinsinger, 2004; Feinsinger y Ventosa Rodríguez, 2014).

El investigador que sigue el CIAP se plantea un Concepto de Fondo general catalizado por la Observación de un fenómeno particular en el entorno. La Inquietud Particular resulta al bajar el Concepto de Fondo al entorno particular donde se hizo la Observación. todavía no es la Pregunta de Trabajo, la que debe cumplir con cinco pautas. Un ejemplo hipotético de estos pasos conduciendo a la Pregunta de Trabajo para el monitoreo de félidos en El Salvador podría ser:

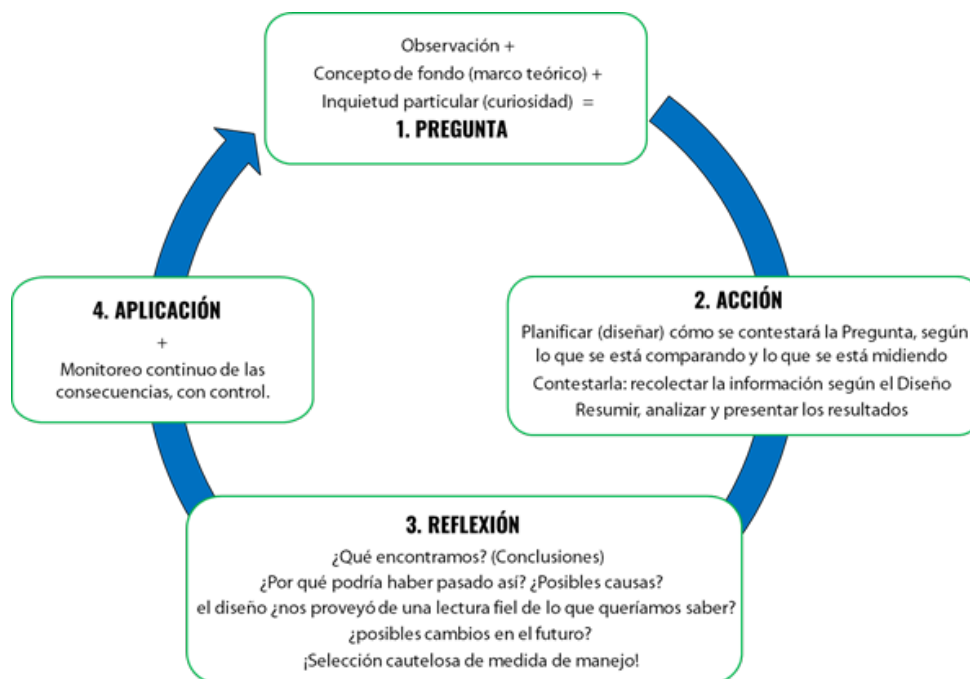
Observación: El tigrillo (*L. wiedii*) es el único de los félidos del país con adaptaciones para la vida arborícola. Está asociado a ambientes boscosos

como bosques secos, húmedos, de encinos y montanos, desde los cero hasta los 3,000 metros sobre el nivel del mar (Oliveira, 1998, Carrillo et al., 2005; Carvajal-Villarreal, 2012). Se encuentra Casi Amenazado (Near Threatened) a nivel mundial (de Oliveira et al., 2015) y En Peligro de Extinción a nivel nacional (MARN, 2023). En la Reserva de Biosfera Apanea-Illamatepec el tigrillo, la especie de félido silvestre más pequeña en El Salvador, parece ser más observado en remanentes de bosques maduros y bosques en recuperación rodeados por los cultivos de café bajo sombra que en dichos cultivos de café bajo sombra.

Concepto de Fondo: A través del mundo algunos mamíferos silvestres, tales como el coyote y el venado coliblanco en los Estados Unidos, aprenden a aprovechar los recursos encontrados en los ambientes ligeros o altamente alterados por los seres humanos. Sin embargo, la mayoría de las especies silvestres se encuentran principalmente en los remanentes de bosque primario y bosque secundario.

Figura 1

El Ciclo de Indagación Aplicado (Feinsinger y Ventosa Rodríguez, 2014; Feinsinger et al., 2020)



Inquietud Particular: En El Salvador las principales amenazas para el tigrillo son la pérdida y fragmentación de la cobertura boscosa debido al desarrollo de las actividades agrícolas y ganaderas, obras de construcción humana (presas, carreteras, asentamientos humanos, etc.). En cuanto a su conservación, la recuperación o sobrevivencia de la especie podría estimarse mediante la abundancia relativa y el registro permanente de presencia de la especie (SERMANAT, 2018). En la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec una medida de manejo para la conservación de la especie podría ser promover el mantenimiento y recuperación de la cobertura de bosque natural, primario o secundario, en medio de cultivos de café bajo sombra. Sin embargo, antes de invertir el tiempo y esfuerzo en implementar dicha medida hace falta saber más de la magnitud de la diferencia en uso de aquellos tres hábitats: parches de bosque primario, parches de bosque secundario y bosque de unas pocas especies de árboles plantados para darles sombra a los cultivos de café bajo sombra. Nos preguntamos, ¿será que el mantenimiento y recuperación de la cobertura de bosque natural, sea primario o sea secundario, en medio de cultivos de café bajo sombra en la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec incide significativamente en la frecuencia de uso por los tigrillos?

Pregunta de trabajo (Versión 1): en la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec ¿cómo varía la frecuencia de los registros de tigrillo entre parches de bosque primario, parches de bosque secundario o en recuperación y cultivos de café bajo sombra?

La pregunta

La Pregunta de trabajo, el primer paso del Ciclo de Indagación Aplicada, se formula para que cumpla con cinco criterios (Feinsinger y Ventosa Rodríguez 2014, Feinsinger et al. 2020): 1) debe ser directamente contestable registrando nuevos datos en el lugar donde se realizó la observación original; 2) debe ser comparativa; 3) debe ser coherente, es decir, la observación

inicial debe presagiar los elementos de lo que se comparará (criterio 2) y lo que se registrará en cada unidad comparada (criterio 1) como se especifica en la Pregunta de trabajo; 4) debe ser capaz de producir una respuesta interesante que satisfaga al menos en parte la curiosidad puntual del investigador y 5) debe ser simple y directa, redactada en un lenguaje sencillo, directo y comprensible tanto para las comunidades locales como los equipos de ecólogos profesionales.

Retomando el ejemplo, a simple vista la primera versión de la Pregunta de trabajo parecería cumplir con los criterios establecidos: 1) puede ser contestada registrando nuevos datos (detección de tigrillo) en los lugares donde se realizó la observación original; 2) trata de comparar cultivos de café bajo sombra con remanentes de dos clases de bosque natural; 3) ser coherente, la observación inicial presagiando los elementos de lo que se comparará (parches de bosque primario, parches de bosque secundario y cultivos de café bajo sombra) y lo que se registrará en cada unidad comparada (registros de tigrillo), como se precisa en la Pregunta de trabajo; 4) es interesante en el sentido que no se sabe la respuesta y no necesariamente requiere un trabajo abrumador para conseguirla; y 5) parece simple y directa sin lenguaje científico y solo tiene un factor de comparación.

La acción

El diseño del estudio puede definirse como la búsqueda de la lectura más fiel de lo que el investigador quería saber según las palabras de la Pregunta de trabajo. En esta etapa se planifica cómo se contestará la Pregunta, según lo que se está comparando (variable independiente) y lo que se está midiendo (variable dependiente). La Pregunta manda una secuencia de 17 pasos del diseño, entra otras cosas definiendo claramente todos los elementos que se refieren a lo que se está comparando antes de pensar ni por un momento en lo que se registrará en lo que se mide (Feinsinger, 2004; Feinsinger y Rodríguez Ventosa, 2014; Feinsinger et al.

2020). Para conocer los detalles de cada paso de esta secuencia se puede revisar los materiales suplementarios de Feinsinger et al. (2020). También se puede consultar el siguiente enlace: <https://www.csnat.unt.edu.ar/investigacion/institutos/ceyaci/bibliografia>. A continuación, se resumen estos pasos aplicados al ejemplo en desarrollo:

Los pasos de la Pregunta

1. Revisar la Pregunta, Concepto de Fondo e Inquietud Particular.
2. Revisar la Pregunta de nuevo para asegurar que se precise el espacio y tiempo de la investigación.
3. Decidir si la indagación será de tiempo fijo o de tiempo indefinido. A la vez elegir entre hacer un experimento (estudio de manipulación) o un estudio de observación. En el ejemplo de este artículo se entenderá que se trata de diseñar un estudio de tiempo fijo (largo) y que es un estudio de observación, es decir no es un experimento.

Pregunta (Ajustada 1): En la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec, a lo largo de 10 años ¿cómo varía la frecuencia de registros de tigrillo entre parches de bosque primario, parches de bosque secundario o en recuperación y zonas de cultivos de café bajo sombra?

Los pasos de lo que se está comparando

4. Especificar el eje principal de lo que va a comparar (el factor de diseño). Aquí el factor de diseño es, parches de vegetación arbolada (boscosa) de diferentes orígenes, complejidades físicas y biológicas y medidas de manejo.
5. Definir los niveles del factor de diseño y precisar su clase: continuos o discretos. Si son discretos, son niveles naturales o niveles arbitrarios. En este ejemplo hay tres niveles discretos y naturales del factor de diseño: 1) parches de bosque primario, 2) parches de bosque secundario o en recuperación y 3) y zonas de cultivos de café bajo sombra, es decir con un estrato arbóreo consistiendo en una especie o unas pocas.

6. Especificar cómo será una unidad independiente de comparación (un caso) de lo que va a comparar. Especificar su delimitación: natural o arbitraria. En el ejemplo, los casos de dos de los tres niveles son naturales (es decir, tienen límites evidentes). Un caso de parches de bosque primario es un parche de bosque primario y un caso de parches de bosque secundario es un parche de bosque secundario. Un caso de zonas de cultivos de café es una zona de cultivos de café bajo sombra. Un caso es natural si tiene límites bien visibles pero arbitrario si no tiene límites bien visibles, lo que es bastante común.

7. Si hace falta, ajustar la Pregunta y los pasos 4 y 5 para que indiquen bien la definición de las unidades independientes de comparación (casos). La Pregunta del ejemplo ya incluye el ajuste ya que habla de parches de bosque primario, parches de bosque secundario y zonas de cultivos de café bajo sombra.

8. Decidir cómo distribuir los casos a través de todas las dimensiones del espacio y del tiempo. En el ejemplo, los casos estarán entremezclados entre sí (preferiblemente en bloques cada uno con un "trío" de un caso por cada nivel del factor de diseño). En la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec los bloques se distribuirían a través de las zonas de cafetales bajo sombra que tengan bosques secundarios y primarios cercanos (figura 2). Los casos de zonas de cultivos de café bajo sombra estarán entre 300 y 500 metros del límite de los dos parches de bosque más cercanos. Se repetirá el estudio en cada uno de 10 años.

Pregunta (Ajustada 2): Durante los años 2024-2034, en los cultivos de café bajo sombra de la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec ¿cómo varía la frecuencia de registros de tigrillo entre parches de bosque primario, parches de bosque secundario y zonas de cultivos de café bajo sombra?

Los pasos de lo que se está midiendo

9. Para cada caso, se especifica lo que se va a registrar, medir u observar (variable de respuesta). Por ejemplo, lo que se mide será el número de registros de tigrillo a lo largo de 24 horas. Una ausencia de registros, es decir un valor de cero, es un dato igual.

10. Seleccionar cómo se va a medir la variable de respuesta (la metodología). En el ejemplo, se obtendrán los valores de la variable de respuesta por medio de trampas cámara dos meses al año.

11. Seleccionar la unidad de evaluación en que se tomará el dato. Especificar su delineación: natural o arbitraria. En el ejemplo la unidad de evaluación es el espacio al alcance de una trampa cámara durante 24 horas. La distancia mínima entre casos será de 300 metros.

12. Decir si se necesitan varias unidades de evaluación (submuestras) dentro de cada caso. Ejemplo:

• Si la unidad de evaluación es el espacio al alcance de una trampa cámara durante 24 horas, entonces las submuestras serán los períodos de 24 horas dentro de un mismo caso. Es decir, si se muestrea por períodos de dos meses al año habrá 58 -62 submuestras (dependiendo de los meses elegidos) por caso por año.

Los pasos de ajuste, ética, logística, análisis y presentación

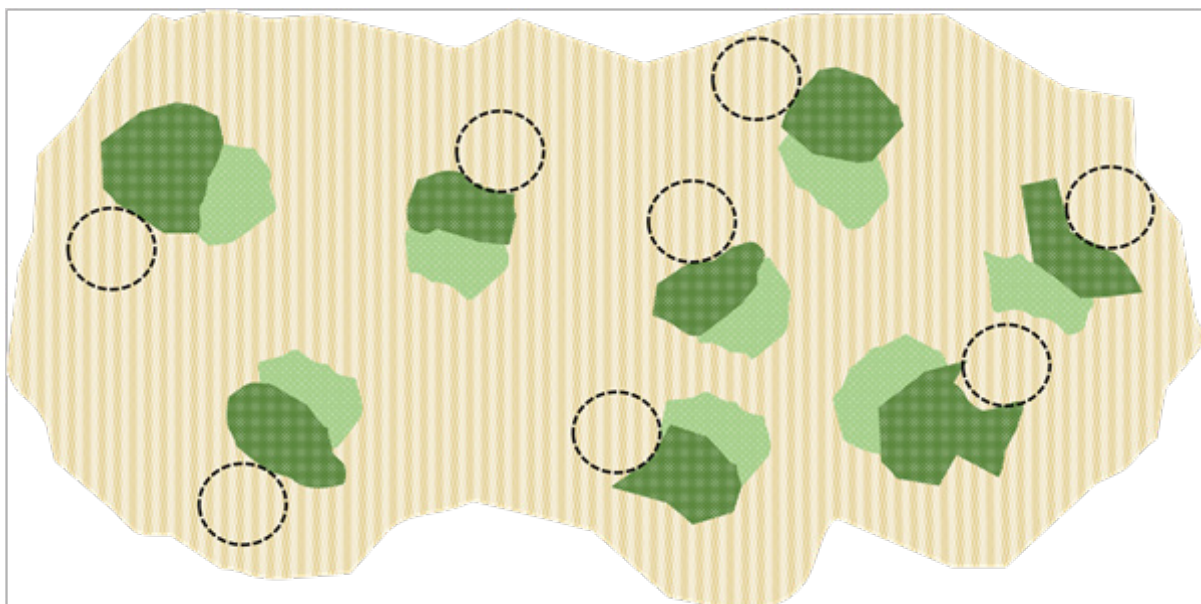
13. Se recomienda hacer un pre-muestreo o reconocimiento preliminar para ajustar las decisiones tomadas.

14. Decidir en el tamaño de la muestra, es decir el número de casos por cada nivel del factor de diseño. Ejemplo:

- 20 casos de parches de bosque primario (n=20).
- 20 casos de parches de bosque secundario (n=20).
- 20 casos de zonas de cultivo de café bajo sombra (n=20)

Figura 2

Representación de la distribución de los casos entremezclados en bloque, dentro de los cafetales bajo sombra (área café) de la Reserva de Biosfera Apaneca-Ilamatepec. Las áreas color verde oscuro representan a los bosques primarios y las áreas verde claro a los bosques secundarios. La delineación de los casos de los dos tipos de bosque es de forma natural y la de los casos en zonas de cultivos de café bajo sombra (indicados por las líneas rotas) según el criterio de la distancia mínima de los parches de bosque y de superficie semejante a la de ellos.



15. Precisar cómo se minimizarán los impactos perjudiciales del estudio sobre lo estudiado y el entorno, sin sacrificar la fuerza del diseño. Este paso es desde el punto de vista ético.

16. Preguntarse: ¿realmente podré realizar debidamente este estudio, o no? Es decir, ¿será factible trabajar con tantos casos durante cada uno de dos meses por año a lo largo de 10 años? Si no es factible, habrá que ajustar unos o todos de los pasos previos.

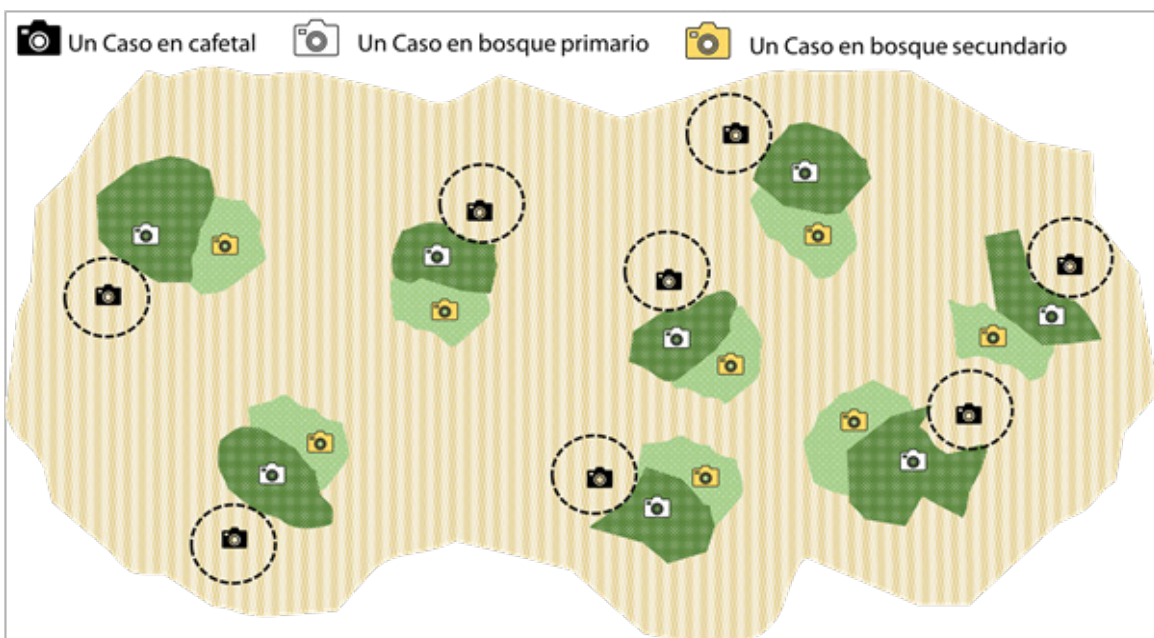
17. Decidir provisionalmente en la manera de resumir, analizar y presentar los resultados. Para en ejemplo hay que promediar el número de registros de los 58 - 62 submuestras (24 horas) para conseguir el promedio del número de registros por caso por año. El gráfico para el año 1 consistirá en 20 juegos de tres barras por bloque. Cada trío de barras representa los datos de los tres casos (un caso de cada nivel del factor de diseño) de un bloque particular y se repite

por cada uno de los 10 años. Habrá una página completamente llena de los 10 gráficos de tríos de barras, un gráfico por cada año. Es muy importante presentar los bloques en la misma secuencia a través de los 10 años, para poder detectar cambios temporales. Los gráficos de barras presentan toda la información.

Pregunta (ajustada casi final): En la Reserva de la Biósfera Apaneca-Illamatepec ¿cómo varía el número promedio de registros de tigrillo en el área al alcance de una trampa cámara /24 horas, durante dos meses por año, entre parches de bosque primario, parches de bosque secundario o en recuperación y zonas de superficie similar de cultivos de café baja sombra, a una distancia mínima de 300 metros de parches de bosque, y como cambian las tendencias entre los datos entre año y año a lo largo de 10 años (2024 - 2034)?

Figura 3

Representación de la distribución de los casos entremezclados en bloque, dentro de los cafetales bajo sombra (área café) de la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec. Las áreas color verde oscuro representan a los bosques primarios y las áreas verde claro a los bosques secundarios. La delineación de los casos de los dos tipos de bosque es de forma natural y la de los casos en zonas de cultivos de café bajo sombra (indicados por las líneas rotas) según el criterio de la distancia mínima de los parches de bosque y de superficie semejante a la de ellos.



La reflexión

La reflexión es la discusión de una investigación, donde se analizan los resultados cuidadosamente. Empieza por una revisión crítica de los datos tomados: ¿cuáles son las tendencias entre los datos tomados, y cuáles son las excepciones llamativas a esas tendencias?

Sobre esa base se discute y también se trata de responder las siguientes preguntas guía (Feinsinger, 2014):

- ¿Por qué podría haber resultado así? ¿El fenómeno que causó las tendencias se tomó en cuenta en el Concepto de Fondo? ¿Cómo?
- ¿Habrá factores que no se consideraron en el Concepto de Fondo? ¿Cuáles podrían ser estos factores y cómo podrían haber contribuido a las tendencias? Proponer y evaluar todos los posibles factores que podrían explicar las tendencias llamativas o la falta de ellas.
- Los datos fuera de las tendencias generales ¿podrían deberse a sucesos o condiciones específicas, particulares a una sola o unas pocas unidades de comparación independientes (casos)? ¿Cuáles podrían ser estos sucesos o condiciones específicas y cómo pudieron haber afectado las unidades de comparación independiente?
- Las tendencias llamativas o la falta de ellas en los resultados ¿podrían ser efectos ocultos de un diseño inadecuado? Es decir, ¿será posible que el diseño guíe a una “mala lectura” de lo que se quería saber según la pregunta de trabajo? Si fuera así ¿cómo se deberían interpretar los resultados? ¿Cómo se podría mejorar el diseño en futuras investigaciones?

Se concluye decidiendo la medida de manejo más adecuada. Esta decisión, con base a los resultados del estudio, es sensible a los posibles cambios futuros en las condiciones locales y a la posibilidad de que en algún momento una medida de manejo diferente pueda ser la mejor opción.

El CIAp está pensado para resolver la inquietud local, no especular sobre posibles soluciones (medidas de manejo) para otros lugares (Feinsinger et al. 2020). Aun en una reflexión lo más cuidadosamente formulada sobre lo que podría resultar de aplicar en otro paisaje una medida de manejo que se haya evaluado en el estudio, aumenta la probabilidad de que alguien aplique la medida allí sin primero hacer una reevaluación de esta, como sugiere el CIAp completo (Feinsinger et al. 2020). En otras palabras, podría ser peligroso aplicar una pauta de manejo en el paisaje A al manejo de otro paisaje B. Los diseños o análisis defectuosos en estudios de campo basados en soluciones pueden tener consecuencias graves en el mundo real si estos estudios influyen en las decisiones de manejo (Boitani y Fuller 2000, Ramage et al. 2012).

La aplicación

Consiste en aplicar la medida de manejo elegida y monitorear los resultados a partir de ese momento (Feinsinger et al. 2020). En el caso del ejemplo hipotético desarrollado acá, se quiere saber si manteniendo y recuperando los bosques naturales dentro de los cafetales bajo sombra se mantendrán, disminuirán o aumentarán los registros de tigrillos en la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec.

Cualquier cambio notable debería generar nuevas preguntas de investigación cuyos resultados podrían conducir a una medida de manejo (Feinsinger et al. 2020). Por ejemplo, si los registros de tigrillos tienden a ser similares entre los casos de los tres niveles diferentes de diseño, pero en algunos casos de zonas de cultivo de café bajo sombra donde ocupan muchos pesticidas los registros son muy pocos y en otras zonas de cultivo de café bajo sombra donde el cultivo es orgánico los registros son mucho más, se alza una “bandera roja” y se propone, diseñar y realizar una indagación nueva. Se podría proponer una medida de manejo que incluya el incentivo a producir el café orgánico en la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec. Acá inicia de nuevo el ciclo y se debería de poner a prueba la

medida de manejo siguiendo los mismos pasos de diseño. Sin embargo, antes de hacer efectiva esta medida de manejo habrá que hacer una nueva indagación antes de “echarle la culpa” al uso intensivo de plaguicidas. Éticamente, todavía no se podría implementar medidas de manejo sobre el uso o no de plaguicidas.

El CIAp a menudo funciona mejor cuando las personas que diseñan y llevan a cabo una investigación impulsada por medidas de conservación (o soluciones), son las personas que implementarán la medida de manejo (o solución) seleccionada, y también la harán cumplir o se beneficiarán directamente de ella (Feinsinger et al. 2020). Esto se refiere a que la aplicación (en este caso de las medidas de conservación) de las indagaciones que se puedan realizar en un área en particular, funcionarán mejor si los actores locales participan o lideran las indagaciones que se originan de las medidas de conservación. Por lo cual, tanto las indagaciones y la aplicación deben realizarse a escala local, por las particularidades de cada área, y es clave proporcionar a diferentes actores locales las mismas herramientas, la filosofía y el marco completo de la CIAp.

CONCLUSIÓN

El Ciclo de Indagación, en este caso Aplicado, es una herramienta útil y coherente que ordena las ideas e inquietudes de los investigadores de campo. Guía desde el inicio hasta el fin todo el proceso desde la observación hasta la aplicación, lo cual hace que se preste atención a detalles que se pasan por alto cuando tratamos de “hacer ciencia”. Invita a ser riguroso y detallista, pero sin usar lenguaje técnico o complejo dentro de la pregunta de trabajo, en la cual se resumen qué se compara, qué se mide, cómo se mide, dónde y cuántas veces.

El ejercicio utilizado en este trabajo es para ilustrar y dar una idea de cómo se pueden seguir los pasos del Ciclo de Indagación en el monitoreo de félidos de El Salvador y puede ser usado como base para hacer nuevas indagaciones

con este grupo de mamíferos. El método está pensado para que no solo científicos, biólogos o ecólogos diseñen y ejecuten sus indagaciones, sino que están al alcance de, y de gran utilidad a, una variedad de públicos, como estudiantes de escuela, guardarecursos, guías naturalistas y otros actores locales que son importantes para la conservación de los recursos naturales.

AGRADECIMIENTOS

A Peter Feinsinger, Iralys Ventosa y dos revisores anónimos por sus valiosos aportes al artículo.

REFERENCIAS

- Boitani, L., Fuller, T., eds. (2000). *Research Techniques in Animal Ecology: Controversies and Consequences*. Columbia University Press.
- Carrillo, E.; Wong G.; Sánchez J.C. (2005). Mamíferos de los Páramos de Costa Rica. Pp. 533-545 En: M. Cappelle y S.P. Horn (editores) *Páramos de Costa Rica*. Editorial INBio, Costa Rica
- Carvajal-Villareal, S. (2012). Ocelote population estimation using remote-sensing cameras in the Sierra of Tamaulipas. Presentation at the Southwest Section of the Wildlife Society Fort Worth, Texas, 2012.
- de Oliveria, T.G. (1998). *Leopardus wiedii*. American Society of Mammalogist, 579:1-3.
- de Oliveira, T., Paviolo, A., Schipper, J., Bianchi, R., Payan, E. & Carvajal, S.V. (2015). *Leopardus wiedii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T11511A50654216. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T11511A50654216.en>
- Feinsinger, P. (2004). El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Editorial FAN-Bolivia, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

- Feinsinger, P. (2012). Lo que es, lo que podría ser y el análisis e interpretación de los datos de un estudio de campo. *Ecología en Bolivia* 47: 1-6.
- Feinsinger, P. (2013). Metodologías de investigación en ecología aplicada y básica: ¿cuál estoy siguiendo, y por qué? *Revista Chilena de Historia Natural* 86: 385-402.
- Feinsinger, P. (2014). El Ciclo de Indagación: una metodología para la investigación ecológica aplicada y básica en los sitios de estudios socio-ecológicos a largo plazo, y más allá. *BOSQUE* 35(3): 449-457.
- Feinsinger, P. y Ventosa Rodríguez, I. (2014). Suplemento decenal al texto "Diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad". Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 156 pp.
- Feinsinger, P., Rodríguez, I. V., Izquierdo, A. E., & Buzato, S. (2020). The inquiry cycle and applied inquiry cycle: integrated frameworks for field studies in the environmental sciences. *BioScience*, 70(12), 1065-1081.
- Holling, C. S., y Walters, C. (1978). Adaptive environmental assessment and management.
- Mentis, M. T. (1988). Hypothetico-deductive and inductive approaches in ecology. *Functional Ecology* 2: 5-14.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2023). Listado oficial de especies de vida silvestre amenazadas o en peligro de extinción. *Diario Oficial*, 18 de octubre de 2023.
- Morales-Rivas, A., Lara, K., Agreda, K. (2022). Programa Nacional de Conservación de Felinos. Primera edición. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). San Salvador, El Salvador. 56 pp.
- Quinn, J. F., y Dunham, A. E. (1983) On hypothesis testing in ecology and evolution. *American Naturalist* 122: 602-617.
- Ramage BS, et al. 2012. Pseudoreplication in tropical forests and the resulting effects on biodiversity conservation. *Conservation Biology* 27: 364–372.
- SEMARNAT. (2018). Programa de Acción para la Conservación del Ocelote (*Leopardus pardalis*), Margay (*Leopardus wiedii*) y Jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), SEMARNAT/CONANP, México.