



Programa Nacional de Monitoreo de Poblaciones de Oso Andino en los Parques Nacionales de Colombia

Taller de Inducción y Puesta a Prueba de los Protocolos de Campo y Manejo de la Información del Proyecto Piloto en el PNN Chingaza

27 Enero – 04 Febrero, 2010



Introducción

Como parte del **Programa Nacional de Monitoreo de Oso Andino para los Parques Nacionales Naturales de Colombia**, se elaboro un prototipo de monitoreo cuyo **diseño nos permitiría en caso de funcionar, tener una POTENCIA de 80% para detectar un cambio de 20% tanto en la abundancia de señales de actividad como en la distribución del oso andino con un 20% de probabilidad de falsas alarmas**. Con este objetivo en mente y con datos tomados de la literatura general sobre los úrsidos, y sobre el oso andino en particular, se ajustaron los parámetros relacionados al tamaño de las unidades de muestreo, número de unidades de muestreo, tipo de señales y lapso entre muestreos para el desarrollo del mismo.

Siguiendo el procedimiento planteado por el Manual de Monitoreo del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, una vez que el equipo prioriza la especie y elabora el diseño del monitoreo, se debe ejecutar un pre-muestreo o piloto de manera de poner a prueba con datos reales, la viabilidad del diseño, tanto desde el punto de vista del tamaño y número de las unidades de muestreo, así como respecto a la viabilidad de la ejecución del monitoreo desde el punto de vista logístico y humano.



La ejecución de un proyecto piloto requiere de protocolos de trabajo para obtener datos que permitan poner a prueba y ajustar la metodología del monitoreo de manera de obtener la POTENCIA esperada. El presente taller tiene como objetivo capacitar al personal de monitoreo del Parque Nacional Natural Chingaza en cuanto al marco teórico e implementación de los protocolos de trabajo.



Una vez se analizan tanto los datos colectados del piloto y las dificultades logísticas de la puesta en marcha del trabajo de campo y otros aspectos del monitoreo, se pasa a ajustar el diseño y los protocolos de trabajo, manejo y análisis de la información, para obtener como resultado final un programa de monitoreo acorde con la realidad local y con la **POTENCIA esperada para responder a los**

requerimientos de información necesarios para el manejo de la especie en los Parques Nacionales Naturales de Colombia.

El taller fue dirigido por Isaac Goldstein Coordinador del Programa Oso Andino de Wildlife Conservation Society, con la colaboración de Jesus Marinez y Carlos Saavedra asociados al Programa Colombia de WCS. Los asistentes al taller fueron encabezados por Adriana Cifuentes encargada del componente de monitoreo del Parque Nacional Chingaza, en compañía de Alirio García, Arnulfo Pérez, José Guzmán y Andrés Melchor. Además de ellos asistió al taller la Bióloga Diana López que se encontraba como guardaparques voluntario durante la realización del taller.



Objetivos

- 1_ Introducción a la metodología del monitoreo de señales de actividad de oso andino
- 2_ Introducción a la evaluación de presencia/ausencia, frecuencia e intensidad de uso de parches de bosque
- 3_ Introducción al manejo de trampas cámara
- 4_ Familiarización y puesta a prueba de los protocolos de campo y de manejo de la información
- 5_ Evaluación y cambio de los protocolos en base a su implementación
- 6_ Elaboración del plan de trabajo

Programa del Taller

Introducción al análisis de la distribución y abundancia del oso andino.

- a) Preguntas de interés para el parque
- b) Uso de señales de presencia como indicador de abundancia
- c) Magnitud y dirección del cambio a medir
- d) Poder y nivel de significancia
- e) Unidad de muestreo
 - 1) Tamaño y forma
 - 2) Numero de unidades de muestreo
 - 3) Replicas
 - 4) Distribución
 - 5) Tipo de señales a registrar

Introducción a los protocolos de trabajo

- a) Componente transectos de evaluación de señales de presencia
- b) Componente evaluación de parches de bosque
- c) Componente trampas cámara
- d) Componente manejo de la información

Puesta a prueba en campo, evaluación y ajuste de los protocolos

- a) Componente transectos de evaluación de señales de presencia
- b) Componente evaluación de parches de bosque
- c) Componente trampas cámara
- d) Componente manejo de la información

Elaboración del plan de trabajo

- a) Equipos de Trabajo
- b) Cronograma
- c) Plan de trabajo

Durante la mañana del 27 de Enero, Isaac Goldstein realizo una extensiva exposición del marco teórico sobre el cual se apoya el diseño del proyecto piloto de monitoreo. Siendo el **objetivo del Programa Nacional de Monitoreo de Oso Andino en los Parques Nacionales de Colombia la evaluación del estado de conservación de las poblaciones de oso andino**, esto es: incrementar el conocimiento sobre las tendencias en la distribución y abundancia de las poblaciones de oso andino en los Parques Nacionales Naturales, con el propósito de conocer el estado de las poblaciones e identificar la importancia de cada uno de los parques en la conservación de la población de oso andino, con el propósito

de dirigir la planeación y puesta en marcha de las acciones de manejo. De acuerdo a Karanth *et al.* (2003) para poder producir la información sobre la distribución y abundancia de la especie, el monitoreo tiene que cumplir con 3 objetivos básicos: 1) Medidas periódicas de la distribución de la especie de manera de poder determinar la *expansión o reducción de la ocupación del área*. 2) *Índices de abundancia relativa* de las poblaciones de la especie de interés de manera de poder determinar el incremento, reducción o estabilidad de la población y 3) Medidas de abundancia absoluta de la especie de interés en áreas altamente prioritarias.

En cuanto a la dirección y cantidad del cambio que se tomara en cuenta en los parámetros del monitoreo es indispensable tener en cuenta el objetivo de manejo. Dado al actual estado de escaso conocimiento de la especie, su estatus y las amenazas dentro de cada uno de los parques, un objetivo de manejo adecuado con el estado actual de conocimiento y manejo sería: **“LOS PARQUES NACIONALES GARANTIZAN LA ESTABILIDAD EN CUANTO A LA DISTRIBUCIÓN Y TAMAÑO DE LA POBLACIÓN DE OSO ANDINO EN SU ÁREA INFLUENCIA”**.

Tomando como base los 3 objetivos básicos enumerados por Karanth et al 2003, y las características esenciales de una buena pregunta de investigación según Feisinger (**contestable, comparativa, seductora, sencilla y directa**), tenemos que las preguntas del monitoreo serian las siguientes:

- 1. ¿Ha variado la distribución de la población de oso andino dentro del PNN durante el periodo comprendido entre el año 2010 y el año 2014?**
- 2. ¿Se ha reducido el número de individuos de oso andino dentro del PNN en el periodo comprendido entre el año 2010 y el año 2014?**



El escenario ideal para el monitoreo de una población animal es que conociéramos la identidad y el área de distribución de cada uno de los individuos de la especie presentes en nuestra área de interés. Sin embargo, esto no es posible, tal como ocurre con otros carnívoros grandes en ambientes boscosos, la probabilidad de avistamiento e identificación de los individuos presentes en un área es casi nula.

Existen varias metodologías que buscan, por medio de muestreos, ya sea de individuos o de las señales de presencia que estos suministran, estimar el número y la distribución de individuos presentes en un área dada. Cuando el conteo o muestreo directo o ubicación de los individuos no es posible, se busca un indicador que se relacione de manera directa con la presencia y abundancia, y lo usamos como sustituto. Todos los animales dejan señales de presencia que se relacionan con las distintas actividades que realizan. Mas grande la especie en cuestión, mas grandes y obvias las señales de presencia y actividad. Con respecto a los índices de huellas o señales de presencia, tenemos todo un soporte teórico que indica la viabilidad de usar un índice de señales de presencia para monitorear tendencias de abundancia en otras especies de carnívoros (Kendal *et al.* 1992, Beier & Cunningham 19996). Sin embargo, lo ideal es poner a prueba la relación entre el índice y la abundancia de la población, ya que la aplicación de un índice no validado requiere la consideración de errores potenciales (Thompson *et al.* 1998). Para que un índice de signos de presencia funcione como indicador de abundancia, tiene que estar relacionado tanto con la abundancia de los individuos que están usando el área como con otras variables tales como: tamaño y forma de la unidad de muestreo, tipo de hábitat, durabilidad de las señales en el ambiente, abundancia de recursos, etc, esto es, **el número de señales de presencia esta relacionado tanto con el número de individuos presentes como con la visibilidad e intensidad de uso.**

Para el monitoreo de oso andino en los PNN de Colombia nos enfocaremos en un principio en la abundancia relativa y la distribución de la especie. Para la evaluación de la abundancia relativa utilizaremos técnicas basadas en la identificación de la probabilidad de avistamiento de señales en relación a la distancia desde una transecta (**DISTANCE SAMPLING**) y para la evaluación de la distribución utilizaremos técnicas basadas en la identificación de la probabilidad de ocupación de un área determinada (**PATCH OCCUPANCY**).

En poblaciones de otras especies de oso que están sujetas a manejo (cacería deportiva) y que presentan un tamaño poblacional asumido como sustentable a largo plazo (más de 400 individuos), tenemos que generalmente la porción de la población de osos





cazada es de 10%. Sin embargo, en poblaciones de menos de 50 individuos, una reducción anual de entre 5% a 7% en el número de individuos tendría que encender las alarmas en cuanto a la ejecución de acciones enfocadas a la resolución del problema.

En esta primera etapa, debido a que no se cuenta con información del tamaño real de la población, se tomara como base

para el monitoreo el supuesto de una población pequeña que no puede soportar una reducción de 5-7% anual en el tamaño de su población. Tomando todos estos supuestos como ciertos, **el objetivo del monitoreo es poder identificar una reducción del 20% en la distribución o abundancia de la población de oso andino en el área de interés durante el lapso 2010- 2014.**

Tenemos entonces que cualquiera que sea la prueba estadística que usemos, la misma estará enfocada en identificar al menos una diferencia de 20% en la abundancia de señales de actividad como sustituto de abundancia de individuos.

Cuando consideramos el diseño experimental y las estadísticas a aplicar en la biología experimental o ecología le damos una gran importancia al NIVEL DE SIGNIFICANCIA (α), tratando que este valor sea el mínimo posible (por debajo del 5% y en muchos casos el 1%) ya que queremos estar seguros de rechazar la hipótesis nula. Sin embargo, en el caso del monitoreo la relación y la importancia entre la POTENCIA y el NIVEL DE SIGNIFICANCIA (α) es otra. Para el monitoreo es más importante la POTENCIA - si cometemos el error de tipo 1 y decimos que hay un cambio cuando no lo hubo, se dispararían las alarmas y comenzaríamos las intervenciones pertinentes pero no se pondría en peligro la integridad de la población. Sin embargo, si cometemos un error de tipo 2 y decimos que no hay cambio cuando si lo hubo estamos en el grave peligro de no realizar las intervenciones necesarias para recuperar la población. **En el caso particular del monitoreo, la POTENCIA de la prueba estadística es el aspecto más importante.**

Dado que es de nuestro interés tener una **POTENCIA** muy alta de manera de evitar cometer un error de tipo 2,



vamos a escoger un valor de **POTENCIA de 80%**, y como el P-value no es tan importante y a medida que lo aumentamos incrementamos la POTENCIA de la prueba, vamos a escoger un **P-value de 0.2**. **TENEMOS ENTONCES QUE VAMOS TRATAR DE TENER UN DISEÑO DE MUESTREO QUE NOS PERMITA TENER UNA POTENCIA DE 80% PARA DETECTAR UNA REDUCCION DE 20% EN LA ABUNDANCIA DE SEÑALES DE ACTIVIDAD DE OSO ANDINO CON UN 20% DE CHANCE DE FALSAS ALARMAS.**

Tomado en cuenta los cuatro componentes del diseño estadístico que afectan la POTENCIA, tenemos que el P-VALUE y EL VALOR MINIMO DE CAMBIO DETECTABLE no pueden ser cambiados. Un P-VALUE de 0.2 es muy elevado y su incremento significaría que no tendríamos la posibilidad de discernir si ha ocurrido un cambio o no, ya que el error de tipo 1 sería muy elevado. Un incremento en el VALOR MINIMO DETECTABLE significaría que el cambio sería sumamente grande podríamos encontrarnos en la situación de ser demasiado tarde para revertir la tendencia. Por lo que ni el **P-VALUE** o el **VALOR MINIMO DE CAMBIO DETECTABLE** pueden ser modificados. Si queremos llegar a tener un PODER de 80% debemos entonces jugar tanto con el número de unidades de muestreo usadas y con la Desviación Standard que en realidad sería la modificación de la forma y tamaño de las unidades de muestreo.

Una vez que tenemos claro tanto la dirección del cambio a detectar, como la POTENCIA y el P-Value, estamos listos para evaluar los otros elementos de importancia en el diseño del monitoreo, estos son:

- a) Número de Unidades de Muestreo
- b) Tamaño y forma de la unidad de muestreo,
- c) Distribución de las unidades de muestreo en el área de estudio
- d) Tipo de señales a considerar

Unidades de Muestreo

En el caso de los osos y en particular del oso andino se han utilizado los transectos para la evaluación del uso de hábitat (Cuesta *et al.* 1002). Los transectos han sido una metodología efectiva para el levantamiento de información de presencia a través de señales de actividad. Por otro lado, el levantamiento de información a lo largo de los senderos de control y vigilancia es rutina para los funcionarios de los parques lo que hace sumamente fácil adecuar este levantamiento a transectos identificando claramente el largo (inicio y fin) a ser

evaluado. Para el análisis de la abundancia relativa de señales de actividad, la unidad de muestreo serán transectas en donde se levantara la información del número y posición de las señales de actividad que puedan ser observadas desde la transecta. El análisis de ocupación se basa en la presencia/ausencia de una especie en una parcela o cuadrícula del área de estudio, en nuestro caso estamos hablando de los sub-sectores. La unidad de muestreo será la transecta, en donde se evalúa solamente la presencia/ausencia de oso en las transectas dentro de cada sub-sector. Sin embargo, en nuestro caso en particular vamos a levantar información adicional a la de la presencia de manera de realizar un seguimiento al uso, definido como frecuencia, intensidad y tipo (número de veces distintas de presencia de señales de actividad (edad de las señales), cantidad de señales por unidad de esfuerzo, tipo de señales, recursos usados (tipo de hábitat y estacionalidad).

El tamaño y forma de la unidad de muestreo.

Con respecto a la longitud de las transectas, tenemos que otras investigaciones han reportado una tasa de encuentro de señales en áreas con presencia de osos de 1.2 señales/kilómetro de transecto, tanto para el oso andino como para otras especies de oso. El número de señales por kilómetro de transecto recorrido se modela mediante un proceso Poisson, estudiándose diferentes escenarios, modificando la longitud del transecto, el número de transectos, e incluso la tasa de encuentro de señales. La proporción de transectos con señales aumenta en la medida que se incrementa la longitud de la transecta. Si se emplean transectos de 750 m., aproximadamente el 46 % de las mismas contendrán señales,



comparado con el 63% de transectos con señales que ocurrirán cuando la longitud de la misma es igual a 1200 m., longitud equivalente a la tasa de encuentro de señales promedio en áreas con osos. Con transectos de **1,8 km.** de longitud deberíamos encontrar al menos una señal de presencia de oso en 77,7 % de las transectas recorridas. Esto es bajo la premisa de

una probabilidad constante de encuentro en toda el área de estudio independientemente de las covariantes. En cuanto al ancho de la transecta, al utilizar la metodología de "DISTANCE SAMPLING" lo importante es determinar con precisión la distancia (centímetros) y ángulo desde la transecta. En el caso de señales de actividad de oso andino vamos a poder determinar con mucha precisión la distancia perpendicular a la transecta ya que las señales no se mueven. Con respecto al análisis de distribución y uso, usaremos a su vez transectas del mismo tamaño establecido para el estudio de la abundancia de señales, ya que ese tamaño nos aporta una alta probabilidad de conseguir una señal de Oso Andino si el mismo esta presente en el área. Sin embargo, las mismas se trataran de ubicar en los sitios con una alta probabilidad de tener presencia de oso, tales como áreas con alta probabilidad de tener senderos de oso o parches de bosque con alta probabilidad de uso de manera de poder conseguir de una manera rápida y eficiente señales de presencia de la especie.

El número de unidades de muestreo a considerar

Para el análisis de abundancia de señales de actividad en el estudio piloto, vamos a tener tantos transectos como sub-sectores tiene el área a muestrear del Parque Nacional Natural Chingaza o el equivalente a una transecta cada 1000 has. Sin embargo para el piloto, vamos a tener una transecta asociada al sendero de control y vigilancia y otra transecta independiente del mismo. Eso nos aportara tanto replicas por sub-sector como la posibilidad de analizar si hay diferencias o no en la probabilidad de observación de señales de oso fuera o dentro de los senderos de control y vigilancia. El número de transectas a ser muestreadas para el monitoreo dependerá de la variabilidad encontrada en los datos generados durante el piloto. Con respecto al análisis de ocupación, el número de sitios esta dado en base al número de sub-sectores de cada uno de los parques a considerar, sin embargo, se necesitan replicas para poder obtener un estimado de la probabilidad de ocupación. Esto significa que en cada sub-sector tendremos que muestrear varias transectas tomadas como replicas (búsquedas distintas - un observador, búsquedas distintas - varios observadores) o realizar varias replicas de la misma transecta (observadores múltiples, un observador-múltiples búsquedas). Se realizaran un total de 2 replicas



por cada subsector dado que la probabilidad de detección es mayor o igual a 0.5.

El número de replicas por muestreo

Con respecto a la abundancia de señales, para el estudio piloto, vamos a realizar dos replicas en cada sub-sector. Para el análisis de ocupación se realizarán un total de 2 replicas por cada subsector dado que la probabilidad de detección es mayor o igual a 0.5.

Distribución de las unidades de muestreo en el área de estudio

Los Parques Nacionales Naturales de Colombia están divididos en sectores y sub-sectores. Estos sectores y sub-sectores responden a la estructura natural de las áreas y están claramente documentados y mapeados para cada parque. Dentro de cada sub-sector, existen rutas de control y vigilancia. Dado que los recorridos de control y vigilancia son realizados de manera permanente en los sub-sectores de los parques, los mismos se utilizarán para la realización de las actividades de monitoreo. En el caso que el tamaño de los sub-sectores sea poco balanceado, tendríamos que dividir sub-sectores de manera de tener un promedio de una transecta por cada 1000 has. Encontramos dentro de los parques una gran cantidad de tipos de hábitat. Dentro de cada tipo de hábitat el oso andino puede tener un uso particular de ciertos recursos y la visibilidad de las señales puede ser diferente. Si el monitoreo está sesgado a un tipo de hábitat en particular, podríamos tener una limitante en cuanto a la información conseguida. Para el análisis de abundancia, en un principio, vamos a desarrollar un muestreo estratificado en donde cada uno de los transectos se establecerá de manera de abarcar proporcionalmente los tipos de hábitat presentes en cada uno de los sub-sectores. Si esto no es posible siguiendo las rutas de control y vigilancia se anexará a la misma un recorrido que permita la inclusión proporcional de todos los tipos de hábitat presentes. Por otro lado, desarrollaremos otro transecto no asociados a los senderos de control y vigilancia. Con respecto al análisis de presencia, nuestro objetivo es determinar la presencia/ausencia de la especie en cada uno de los subsectores. Cualquier señal que nos indique presencia en un lapso de tiempo determinado es válida para establecer la ocupación. De manera que seleccionamos la ubicación de las unidades de muestreo de manera sesgada hacia los sitios con la mayor probabilidad de encuentro de señales. La experiencia del equipo de trabajo del Programa Oso Andino de WCS nos da la base para la selección de los sitios de muestreo para el análisis de ocupación. En las áreas donde existe bosque por debajo de los 2800 m.s.n.m se realizarán búsquedas de senderos de oso a lo largo de las crestas más largas presentes en cada una de

las parcelas de interés. En las áreas de páramo se identificarán las áreas con presencia de bromelias terrestres o parches de bosque.

Tipo de señales a registrar

En el caso particular del oso andino las huellas o impresiones de las patas en el suelo son un evento muy raro dado que la mayoría de los sustratos de los hábitats más comunes no permiten la impresión de las huellas sobre la superficie del suelo. Una huella de oso andino es un evento poco común, que se encuentra asociado a orillas de riachuelos o lagunas en donde el sustrato permite dichas impresiones. Sin embargo, existen una gran cantidad de señales de actividad tales como: comederos, rascaderos, señales de marca-remarca e inclusive excretas que son de fácil visualización.

Un aspecto de suma importancia en el diseño del monitoreo es la independencia y comparabilidad de los datos, esto es, que cada señal represente en la mayoría de los casos un evento de actividad, y que lo que representa una señal de presencia tenga la misma definición para cada uno de los colectores de los datos. En el caso de las señales de actividad de oso andino esto no es sencillo, dado *la agrupación natural de las señales de actividad y la longevidad y variabilidad de los distintos tipos de señales de actividad*. Los trabajos realizados con otras especies de oso y con oso andino han solucionado este problema tomando en cuenta señales de actividad que solo estén a cierta distancia de otra señal. En el caso del oso andino, Peyton (1984) y Cuesta *et al.* (2001) tomaron en cuenta señales que estuvieran a 100 metros de cualquier señal anterior de manera de asegurar la independencia entre señales. Este aspecto es de suma importancia para asegurar la independencia de los datos. Sin embargo, durante la realización de este piloto, la independencia no será tomada en cuenta para la colecta de los datos, esto nos permitirá realizar un análisis de cómo están agrupadas las señales, y definir en base a los datos de campo la distancia a tomar en cuenta durante el análisis de los datos del piloto y el monitoreo. Una vez esa distancia sea definida, se analizará los datos del piloto tomando en cuenta señales de manera aleatoria a la distancia correspondiente. Para el piloto, **se tomara como señal de actividad, toda señal que SOLO pueda ser visible desde el transecto**, y las señales serán definidas como recientes, estando definido el termino reciente como una señal de menos de 3 meses (acá tenemos que desarrollar el protocolo de definición de lo que es una señal reciente), viejas (señales de más de un año), e intermedias (entre 3 meses y un año).

Durante la tarde del 27 de Enero se presentaron y evaluaron los protocolos de trabajo de los 4 componentes básicos del trabajo:

- 1) Componente transectos de evaluación de señales de presencia
- 2) Componente evaluación de parches de bosque
- 3) Componente trampas cámara
- 4) Componente manejo de la información

La mañana del 28 de Enero se dedico a la selección de los 25 sub-sectores en los cuales se realizaran las transectas de monitoreo de señales de presencia. Los sub-sectores escogidos son:

- 1) Rio Frio
- 2) La Laja – El Eden
- 3) Alto de Condores
- 4) Quebrada Siberia
- 5) Cuchilla de Chuza
- 6) Alto del Gorro
- 7) Laguna de Chingaza
- 8) Paramo de Barajas
- 9) Laguna del Arnical
- 10) Los Chorros – La Teta
- 11) Montes Negros
- 12) Laguna Negra y Bonita
- 13) Via Fomeque
- 14) Nacimiento Rio Negro
- 15) La Gruta
- 16) Paramo San Salvador
- 17) Quebrada Los Chorros
- 18) Cuchilla del Cristal
- 19) Presa de Golillas
- 20) Bosque Encenillo
- 21) Las Encadenadas
- 22) Quebrada Churuaco
- 23) Las Esfondadas
- 24) Alto del Rayo
- 25) Cuatro Vientos

Durante los días 28 de Enero al 01 de Febrero se probaron en campo los protocolos de las transectas, protocolos de evaluación de parches de bosque y protocolos de manejo de la información. Los días 28 y 29 de Enero todo el grupo del taller ejecuto tanto el protocolo de muestreo en transecta como el protocolo de evaluación de parches de bosque. La idea era ejecutar cada uno de los pasos del

protocolo de manera de familiarizarse con los mismos. Cada uno de esos días se ejecutaba una sola transecta de muestreo y luego se pasaba a explorar un parche de bosque cercano al final de la transecta. En las tardes, al regresar del campo, se pasaba a trabajar en el componente de manejos de información trabajando en los datos y las imágenes del día. Después de esos 2 días se dividió el grupo en equipos de 3 personas. Cada una de las personas del equipo de 3 tenía un rol específico en el equipo. Uno de los roles era el de navegante, esto es la persona que lleva el rumbo del transecto de manera que el mismo pase por el trayecto planificado. El segundo miembro del equipo, es el responsable de visualizar cualquier señal de presencia de la especie de interés. El tercer miembro del equipo es el encargado del equipo y el que lleva



tanto el GPS como la libreta de campo anotando la información de la posición y características de la señal. Durante los 3 días siguientes, solamente un equipo de trabajo ejecutaba el protocolo y levantaba la información, estando el resto del grupo del taller detrás de ellos observando el trabajo. Otro equipo de 3 personas ejecutaba el protocolo de trabajo en parches de bosque durante el mismo día. Al finalizar los 5 días de trabajo de campo, cada uno de los equipos de 3 personas estaba totalmente familiarizado con los protocolos tanto de transectas como de parches de bosque y manejo de la información.

El día 01 de Febrero después del mediodía se dedico a trabajar en el componente trampas cámara del piloto. En primer lugar, se dio una charla sobre el uso de trampas-cámara en la investigación y sus distintos usos. Después nos dedicamos a familiarizarnos con la operación y puesta en marcha de las cámaras Reconyx RM45. En total se pusieron en marcha 30 cámaras, lo que significo



que cada uno de los participantes en el taller tuvo la oportunidad de ajustar 3 cámaras. Los parámetros de ajuste de las trampas cámara Reconyx RM45 son los siguientes: sensibilidad, número de fotos por evento, intervalo de fotos por evento e intervalo entre eventos. Para tener una idea del nivel de ajuste de cada uno de los parámetros de las cámaras se realizo una prueba con 9 cámaras, las cuales se dividieron en pares ajustando cada par a una sensibilidad distinta de manera de evaluar la sensibilidad en la cual se tomaran fotos de los objetos de interés a una distancia adecuada. Se evaluó en primer lugar si había una diferencia entre la



toma de fotos entre las cámaras de un mismo par de manera de evaluar la sincronización, en segundo lugar se evaluó la sensibilidad en la cual se tiene el menor número de fotos sin objetivo. Se colocaron las nueve cámaras juntas en una tabla que fue colocada fuera del edificio del parque frente al area de disposición de la basura de manera de tomar imágenes tanto de las personas que usan el área como de los animales que visitan el área.

Al día siguiente se evaluaron los resultados de la prueba. Pudimos establecer una diferencia promedio de 20% en cuanto a la sincronización entre las cámaras. Esto es, en un 20% de los casos solo una sola cámara del par toma fotos. Al evaluar la sensibilidad de las cámaras observamos que las cámaras con sensibilidad “very high” y “high”, toman una gran cantidad de fotos sin objetivo, ya que se disparaban con cualquier movimiento de la vegetación o cambio de luz, sin embargo toman fotos a distancias de hasta 15 metros de las cámaras. Al bajar la sensibilidad de las cámaras baja significativamente el numero de fotos sin objetivo, pero también se reduce significativamente la distancia en la cual las cámaras toman fotos. Se

tomo como parámetros ideales para el trabajo que queremos realizar la sensibilidad “medium high” en la cual se reducen en un 95% las fotos sin objetivo pero con una distancia efectiva de toma de fotos de 4 metros. Los demás parámetros se ajustaron a 2 fotos por evento, 1 segundo entre fotos por evento y 15 segundos entre eventos.



Durante el día 2 de Enero se colocaron estaciones de trapeo de 2 cámaras en 3 parches de bosque con señales de presencia de oso andino. Se escogieron los sitios dentro del bosque con señales de marca remarca. Las estaciones se visitaran en intervalos de 30 días de manera de revisar si se han tomado fotos, calidad de las fotos, frecuencia de visita de los osos andino a los parches de bosque y duración de las baterías. La posición de las cámaras y los parámetros ajustaran tomando en cuanto la calidad de las fotos tomadas en relación con la posibilidad de identificar a los individuos que visitan los parches de bosque.

Todo el día 03 de Febrero se dedico al análisis de la operatividad de los protocolos de trabajo de manera de hacerlos más eficientes. Se reviso cada uno de los protocolos y todos los asistentes al taller opinaron sobre los mismos. Se decidió de manera colectiva cada uno de los cambios necesarios. En base a esa discusión común quedaron establecidos los protocolos de levantamiento de señales de presencia en transectas y de evaluación de uso de los parches de bosque.

La mañana del día 04 de Febrero se dedico al desarrollo del Cronograma y Plan de Trabajo para el levantamiento de información de señales de presencia del oso andino. A continuación se presentan tanto el cronograma como el plan de trabajo

PLAN DE TRABAJO PROYECTO PILOTO MONITOREO OSO ANDINO					
Fecha	Subsector		Transecta		Equipo
	No	Nombre	A	B	
16/02/2010	50	La Esfondada	X	X	Vehiculo Monte Redondo
17/02/2010	28	La gruta	x	x	Vehiculo Monte Redondo
18/02/2010	48	Las Encadenadas	X	X	Vehiculo Monte Redondo
19/02/2010	46	Via Fomeque	X	X	Vehiculo Monte Redondo
20/02/2010	41	Alto del Gorro	X	X	Vehiculo Monte Redondo
21/02/2010	39	Rio Frio	X	X	
21/02/2010	40	Laguna del Arnical	X	X	
22/02/2010	Instalacion De Camaras Trampa				
23/02/2010	47	Nacimiento del Rio Negro	X	X	
24/02/2010	35	Laguna de Chingaza	X	X	
25/02/2010	38	Cuchilla de Cristal	X	X	
26/02/2010	29	La laja del Eden	X		
26/02/2010	31	Laguna Negra y Bonitas		X	
27/02/2010	30	Quebrada Siberia	X	X	
28/02/2010	Revison Camaras las Ciervas				
01/03/2010 al 08/04/2010 Compensatorios					
09/03/2010	25	Alto del Rayo	X	X	
10/03/2010	21	Cuchilla de Chuza	X		Resto del Equipo
10/03/2010	37	Montes Negros		X	Arnulfo y Guzman
11/03/2010	16	Quebrada los Chorros Quebrada los Churugua	X	X	
12/03/2010	23	Bosque de Encenillo- Quebrada Babilonia	X	X	
13/03/2010	33	Presas de Golillas	X	X	
14/03/2010	24	Alto de Condores	X	X	
15/03/2010 Descanso					
16/03/2010	26	Quebrada Churuguaco	X	X	Vehiculo Rio Blanco
17/03/2010	19	Paramo de Barajas	X	X	vehiculo Barajas
18/03/2010	11	Cuatro Vientos	X	X	
19/03/2010	20	Los Chorros la Teta	X	X	
20/03/2010	9	Paramo de San Salvador	X	X	
21/03/2010 Descanso					
22/03/2010 al 28/03/2010 Compensatorios			2010 al 04/04/2010 Operativos de Semana		

