

Informe final* del Proyecto EQ024
Propuesta para realizar el diagnóstico de daños por incendios forestales en el predio 'El Taray', Mpio Arteaga, Coahuila

Responsables: Dr. Mario Guadalupe Manzano Camarillo

Instituciones: Centro de Calidad Ambiental
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Dirección: Av. Eugenio Garza Sada 2501 Sur Monterrey N. L. CP 64849

Correo electrónico: mario.manzano@itesm.mx

Teléfono/Fax: Tel.: 01 81 8358 1400 ext. 5273

Fecha de inicio: Julio 15, 2006

Fecha de término: Diciembre 12, 2007

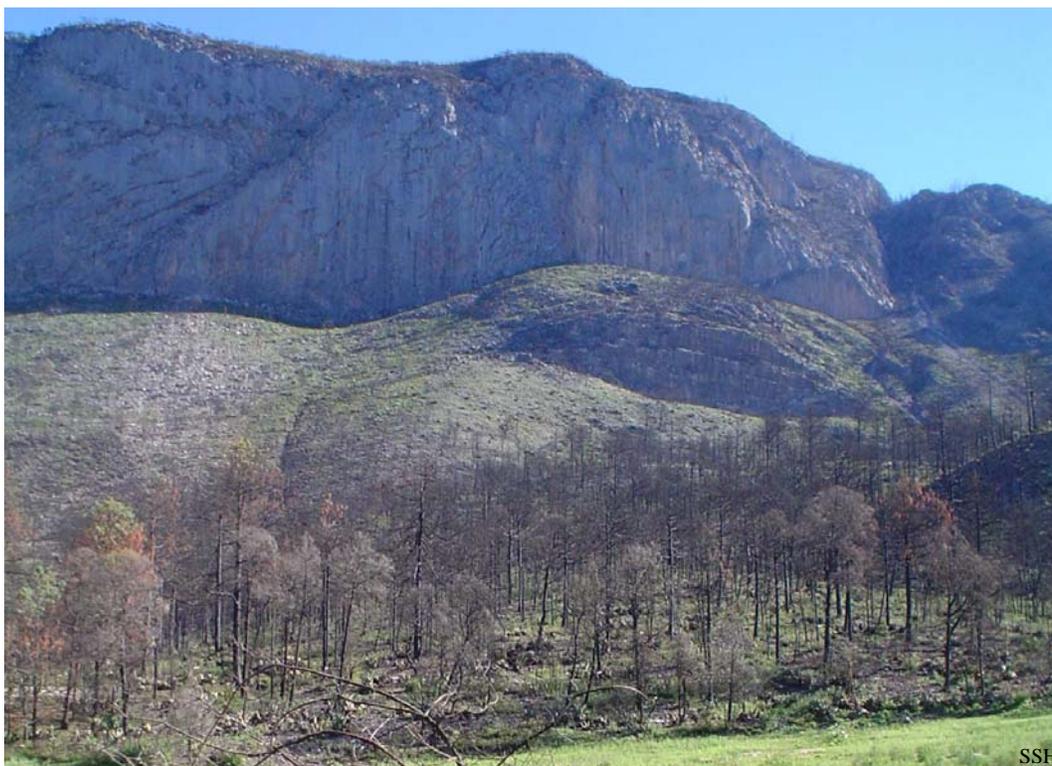
Principales resultados: Informe final, Cartografía

Forma de citar** el informe final y otros resultados: Manzano Camarillo, M. G. 2007. Propuesta para realizar el diagnóstico de daños por incendios forestales en el predio 'El Taray', Mpio Arteaga, Coahuila. Centro de Calidad Ambiental. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. **Informe final SNIB-CONABIO** proyecto No. EQ024. México D. F.

Resumen: Proyecto financiado con recursos aportados por Pemex - PEP
Se propone realizar un diagnóstico con una visión integral del paisaje del área afectada por incendios forestales, que estará enfocado a la caracterización y estimación de los daños sobre los principales componentes del ecosistema, como son el suelo, la vegetación (considerada como una parte importante del hábitat de la cotorra), las poblaciones de cotorra, las poblaciones asociadas de fauna silvestre, así como a la exploración de capacidades institucionales que puedan ser canalizadas a la zona siniestrada. Los resultados esperados del diagnóstico propuesto incluyen, además de la descripción de los impactos y evaluación, las acciones y estrategias necesarias para lograr su reversión y mitigación, así como un programa de trabajo factible de realizarse en cuanto a tiempo, métodos y costos. Se propone desarrollar el diagnóstico en un periodo de ocho semanas a partir de su autorización y de la asignación del presupuesto solicitado.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

Diagnóstico de daños por incendios forestales del predio El Taray, municipio de Arteaga, Coahuila



**TECNOLÓGICO
DE MONTERREY®**



CONABIO

**Responsable Técnico
Dr. Mario Manzano Camarillo
Programa de Recursos Forestales y Zonas Áridas
Centro de Calidad Ambiental
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
Campus Monterrey**

Monterrey, N.L. Noviembre de 2006

Equipo de trabajo. Tecnológico de Monterrey

Recursos Forestales y Zonas Áridas

Dr. Mario Manzano Camarillo
Biol.. Rosalva Miranda Salazar
Biol.. Santiago G. Salazar Hernández
Biol. Juan Luis. Peña Mondragón
Biol. Erika de la Peña Cuellar
Biol. Jesús Ma. Leza García

Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica

Dr. Diego Fabián Lozano García

Programa de Manejo Sostenible de Ecosistemas

M. en C. Sonia G. Ortiz Maciel
Biol. René Alonso Valdes Peña
M.C. Geörgy Oláh
Biol. Alejandro Pigeon González
Biol. Andrés Eduardo Ríos Saldaña

Facilitador del Taller de Diagnóstico Social

Lic. Carlos del Campo García

CONTENIDO	1		
I. INTRODUCCIÓN	5		
II. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	6		
III. VEGETACIÓN Y SUELO	10		
IV. FAUNA	15		
1. Avifauna (Aves)	15		
1.1 Cotorra Serrana Oriental	18		
2. Herpetofauna (Reptiles y anfibios)	24		
3. Mastofauna (Mamíferos)	26		
V. CONTEXTO SOCIAL	32		
VI. LITERATURA CITADA Y CONSULTADA	34		
VIII. ANEXOS	33		
I. Detección de áreas quemadas en el predio denominado El Taray. ...	33_		
II. Mapas de referencia de daños por incendios en el predio el Taray y <table> <tr> <td> tabla de características de subrodiales.</td> <td>33</td> </tr> </table>	tabla de características de subrodiales.	33	33
tabla de características de subrodiales.	33		
III. Listado de Avifauna (Aves)	33		
IV. Listado de Herpetofauna (Anfibios y reptiles).	33		
V. Listado de Mastofauna (Mamíferos)	33		
VI. Resultados del diagnóstico social	33		

I. INTRODUCCIÓN

El fuego es un elemento esencial y natural en el funcionamiento de numerosos ecosistemas forestales, los seres humanos lo vienen utilizando desde hace miles de años como instrumento de ordenación de la tierra, además es uno de los elementos naturales que ha influido en las comunidades vegetales a lo largo del tiempo y como proceso natural cumple una función importante para mantener la salud de determinados ecosistemas. Sin embargo, en la última parte del siglo XX, la modificación de la dinámica establecida entre la actuación humana y los incendios y la mayor frecuencia del fenómeno El Niño han dado lugar a una situación en la que los incendios son una amenaza importante para muchos bosques y la diversidad que contienen. Los bosques pluviales tropicales y los bosques nubosos, en los que no suelen producirse grandes incendios, fueron devastados por incendios incontrolados durante los años ochenta y noventa (FAO, 2001).

Entre 1997 y 1998 el fuego afectó extensiones considerables en el mundo, lo cual puso al tema de incendios en el centro del debate sobre la conservación y manejo de los ecosistemas forestales. En México el año 1998 fue crítico: alrededor de 14, 000 incendios quemaron cerca de 584, 000 ha, más del triple de la superficie media afectada por año entre 1992 y 1997, que fue de unas 181, 000 ha, según SEMARNAT (Jardel et al. 2001)

El 17 de marzo de 2006 es reportado controlado por CONAFOR el mayor incendio forestal registrado en los últimos 8 años en la Sierra de Arteaga, en Coahuila. Donde la reserva denominada "El Taray" fue consumida en más del 70 % de su superficie de 372 ha., y donde fueron consumidas más de 1,300 ha de la ladera norte del cañón de Potrero de Ábrego.

En el presente diagnóstico se presenta un contexto general de las condiciones físico-biológicas en las que quedó el área incendiada de la reserva y zonas aledañas, además de un panorama social de las comunidades, ejidos y propietarios que se ven afectados de alguna manera por el incendio o consecuencias de este mismo. Aportamos una estrategia de restauración, en donde se toma en cuenta no solo el aspecto físico, si no también el aspecto social de las localidades y pobladores.

II. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

El análisis que aquí se presenta, se basó en los datos generados por la Biol. Ma. Isabel Cruz López de la CONABIO, empleando dos imágenes SPOT adquiridas en Noviembre del 2005 y Marzo del 2006. La metodología para la generación de los datos se presenta en el anexo I A.

Análisis de impacto del Incendio de Marzo, 2006

La vegetación dominante en la zona de la reserva El Taray es de bosque de Pino y Chaparral de acuerdo a la clasificación de INEGI de 1975 (Mapa 1, Anexo II).

En esa época, el predio de El Taray estaba cubierto por Bosque de Pino en un 55.3 % y Chaparral en un 42.1. %. Otras coberturas dentro del predio incluyen los cultivos perennes leñosos (Manzana) y pequeñas áreas de agricultura de temporal. De 1975 a 1995 (fecha del último análisis) la zona del Taray fue sujeta a un aprovechamiento forestal (Mapa 2, Anexo II) que afectó una superficie significativa del terreno. Las superficies ocupadas por los tipos de cobertura no cambiaron de acuerdo a los datos de 1995.

El Incendio de Marzo 2006

El incendio ocurrido a principios del año 2006 (Mapa 2, Anexo II) en la zona de El Taray, ocupó una superficie total de 1,427 Ha. De las cuales corresponden a bosques 809.6 Ha. (56.7%), 585.1 Ha a Chaparral (40.9%) y el resto (32.4 Ha) a otras coberturas (CONAFOR 2006).

Incendio en El Taray

El predio del Taray ocupa una superficie de 372 Ha aproximadamente. El incendio ocurrido en marzo del presente año, afectó una porción importante del terreno del taray (Mapa 3, Anexo II), únicamente la porción suroeste del predio no fue afectada por el incendio.

La tabla 1 muestra las estimaciones de área y porcentajes de superficies afectadas en el predio del Taray.

GRID_CODE	Condición	Ha	%
2	Vegetación c/sombras	7.093852	1.902092
3	Vegetación cerrada (Bosques)	17.16348	4.602087
4	Vegetación abierta (Matorrales)	12.30548	3.2995
5	Vegetación muy abierta (Matorrales)	25.95206	6.958588
6	Vegetación c/influencia de neblina	0.869206	0.233062
7	Incendio 1	197.1421	52.86019
8	Incendio 2	80.58913	21.60856
9	Áreas con vegetación escasa	20.6223	5.529509
10	Áreas con vegetación escasa	6.739657	1.807121
11	Áreas sin vegetación aparente	4.08911	1.096423
12	Áreas sin vegetación aparente	0.38	0.10189
Gran Total		372.9463	

Tabla 1. Vegetación afectada por el incendio

El incendio afectó a un 74 % (277 ha) de la superficie total del predio (372 Ha). Los tipos de vegetación más afectados fueron los bosques con 133.9 Ha. y el Chaparral con 143.75 Ha. (Mapa 4, Anexo II).

Niveles de afectación

El nivel de severidad del incendio se muestra en dos mapas, el primero (Mapa 5, Anexo II) muestra la totalidad del incendio tal y como se calculó con los índices de de vegetación (NDVI) y de incendio (NBR). El mapa 6 (Anexo II), muestra los mismos resultados para el predio del Taray únicamente. La tabla 2 muestra los niveles de severidad para el predio.

Nivel	Ha
Sin Impactos	106.48
Muy Baja	31.36
Baja	145.44
Media	0.01
Alta	0.30
Muy Alta	89.35

Tabla 2. Niveles de Severidad del Incendio

La afectación ocurrió en una zona de topografía abrupta, ya que las pendientes dentro del predio varían de 0 a 135 % (Mapa 7, Anexo II). Los niveles de severidad en relación a las pendientes se muestran en el mapa 8 (Anexo II). De los dos niveles de severidad que ocupan una superficie importante en el predio, el nivel más alto de severidad ocurre en los rangos de pendientes de 10 a 80 % (Figura 1), mientras que el nivel de severidad bajo ocurre prácticamente a todo lo largo del rango de pendientes que existen en el predio (Figura 2). Una comparación de las áreas ocupadas por cada nivel de severidad vs. Pendiente se muestra en la figura 3.

Pendientes en Severidad Muy Alta

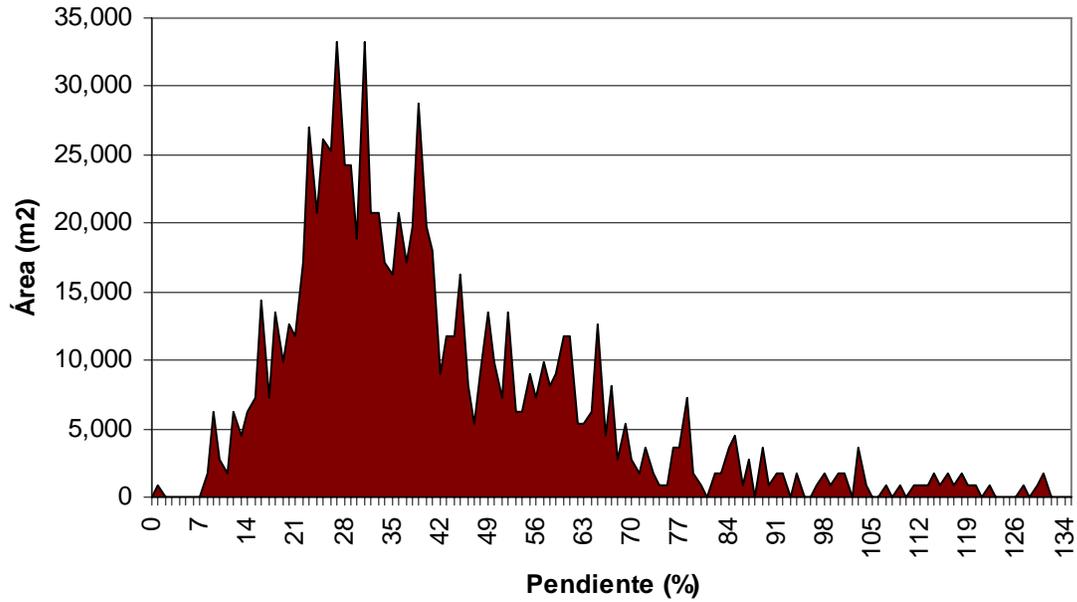


Figura 1. Rango de pendientes para el nivel de severidad de incendio "Muy Alto".

Pendientes en Severidad Baja

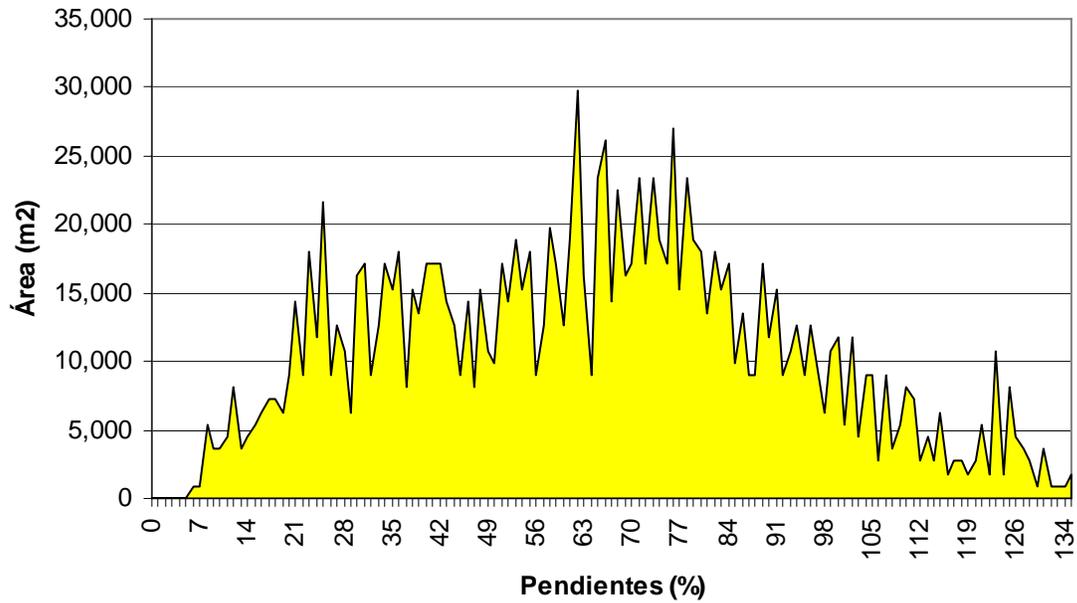


Figura 2. Rango de pendientes para el nivel de severidad de incendio "Bajo".

Niveles de Severidad y Pendientes

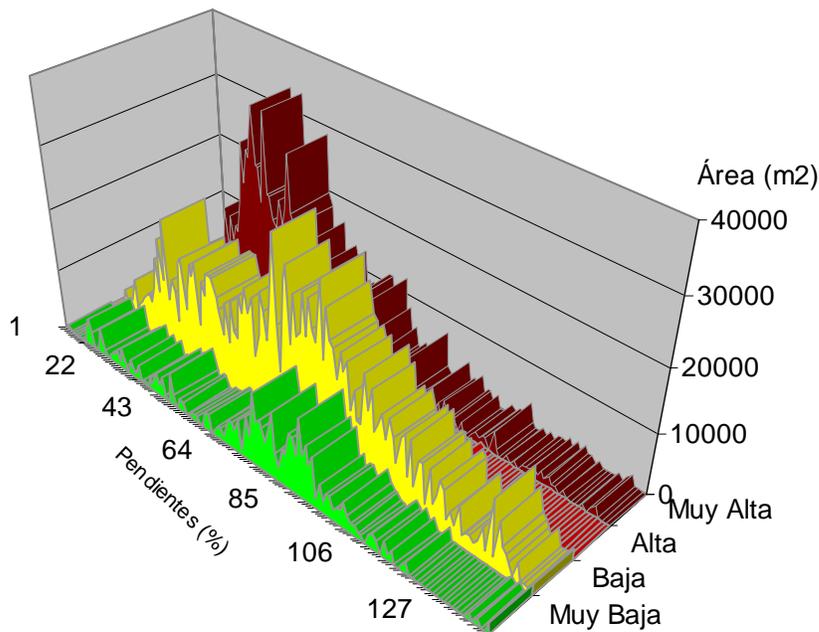


Figura 3. Comparación de niveles de severidad de incendio y rango.

Subrodalización

Para la subrodalización del pedio El Taray se empleó el criterio de fotointerpretación con el fin de delimitar las áreas mínimas del paisaje, las cuales se identifican por tener características homogéneas. Para ello se utilizó la ortofoto de la zona (INEGI 1980) en el que se consideran las características de pendiente, exposición, presencia de ríos, parteaguas, así como tonos de grises y granulosidad o cobertura vegetal.

Resultados

En el predio El taray se identificaron 88 subrodales, las características de éstos se muestran en la tabla 3 del Anexo II

III. VEGETACIÓN Y SUELO

El fuego como componente de los ecosistemas ha permitido un desarrollo y adaptaciones en los mismos, en ocasiones resulta benéfico ya que su presencia en forma controlada y/o prescrita permite la reducción de combustibles y reduce su impacto, sin embargo cuando se presenta en condiciones críticas del clima, cargas altas de combustibles y topografía accidentada su impacto es devastador, ocasionando la pérdida total del hábitat, reducción de materia orgánica del suelo, y la eliminación y/o migración de la fauna presente.

La evaluación de los daños por los incendios a la vegetación y suelo debe incluir la medición de los combustibles totales en el ecosistema; tales como los combustibles vivos de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo; la biomasa del suelo y los combustibles muertos.

Metodología

Para evaluar el impacto de los daños ocasionados por los incendios en el predio el Taray, se utilizó la metodología de foto series adaptándola para este estudio (Tomar et al 2000).

Selección de sitios, para la selección de los sitios de muestreo se utilizó una imagen de satélite SPOT del 17 de enero con el NDVI y NBR en la cual dio como resultado cinco grados de severidad, uniendo estos grados para dejar solo tres los cuales fueron; área sin daño, área parcialmente dañada y área con daño total, la ubicación de los sitios se muestra en Mapa 9, Anexo II.

En cada sitio se localizó un punto del cual se tienden cinco líneas de 50 m de longitud separadas por un ángulo de 8 grados; el área de muestreo fue de 695.864 m².

En cada sitio se llevó a cabo la medición de combustibles vivos, combustibles muertos, la biomasa del suelo, la hojarasca y el humus.

Inventario de combustibles vivos, el inventario de combustibles vivos se llevó a cabo inventariando el total de árboles, arbustos y regeneración con diámetros igual o mayor a 10 cm, tomando las medidas dasométricas, y el grado de daño ocasionado por el incendio.

Los resultados fueron analizados para obtener la composición de especies, el número de árboles vivos / ha, árboles muertos / ha así como el volumen de madera dañada por el incendio.

Inventario de combustibles muertos, el inventario de combustibles muertos se llevó a cabo por la técnica de transectos planares, empleando 40 líneas de 10 m,

se inventariaron los combustibles de 10, 100 y 1000 horas, que corresponde al tiempo que tardan en consumirse, los resultados se expresan en ton/ha.

Medición de la capa de hojarasca, la medición de la hojarasca se llevó a cabo con una escala métrica, se midió la más dominante (latifoliadas, pino, otras pináceas), con el fin de conocer este componente sobre el suelo.

Medición de la capa de humus, la medición de la capa de humus se llevó a cabo con una escala métrica, con el fin de conocer este componente en el suelo.

Inventario de biomasa total del suelo, el inventario de la biomasa del suelo se llevó a cabo en 13 parcelas de 1 m² ubicadas en los siguientes puntos dentro del sitio de muestreo. 10.1, 10.3, 10.5, 20.2, 20.4, 30.1, 30.3, 30.5, 40.2, 40.4, 50.1, 50.3, 50.5.

El cálculo se lleva a cabo de forma separada para los siguientes componentes: Combustible de 1 hora, arbustos, árboles que se comportan como arbustos (verdes), herbáceas, pastos, helechos. musgos, conos y líquenes

Resultados

Los resultados de los daños a la vegetación y suelos e muestran en el tabla 4.

	ÁREA SIN DAÑO SITIO 4.4.	AREA PARCIAL-MENTE DAÑADA SITIO 5.5.	AREA CON DAÑO TOTAL SITIO 1.2	AREA CON DAÑO TOTAL SITIO 2.2	AREA CON DAÑO TOTAL SITIO 3.3
PINOS VIVOS/HA	790.384	488.601	14.371	0.000	0.000
PINOS MUERTOS EN PIE/HA	14.371	273.042	546.084	474.231	416.748
TOTAL DE PINOS VIVOS Y MUERTOS/HA	804.755	761.643	560.454	474.231	416.748
PINACEAS VIVAS/HA	445.489	14.371	0.000	0.000	0.000
PINACEAS MUERTAS EN PIE/HA	0.000	43.112	0.000	0.000	0.000
TOTAL DE PINACEAS VIVAS Y MUERTOS/HA	445.489	57.482	0.000	0.000	0.000
HOJOSAS VIVAS/HA	1767.587	0.000	0.000	0.000	0.000
HOJOSAS MUERTAS EN PIE/HA	14.371	0.000	172.447	0.000	0.000
TOTAL DE HOJOSAS VIVAS Y MUERTAS/HA	1781.957	0.000	172.447	0.000	0.000
VOLUMEN (m ³) EN ROLLO DE MADERA TOTAL	38.98	40.55	29.47	95.861	31.12
VOLUMEN (m ³) EN ROLLO DE MADERA MUERTA EN PIE	0.406	2.22	28.79	95.891	31.12
CAPA DE HOJARASCA mm	48.920	104.690	0.000	27.780	0.000
CAPA DE HUMUS mm	62.860	0.000	0.000	56.540	0.000
PROFUNDIDAD DE SUELO ORGANICO mm	111.780	104.690	0.000	84.320	0.000
BIOMASA DE EN SUELO TON/HA	182.750	58.220	15.508	0.000	6.176
COMBUSTIBLE MUERTO TON/HA	5.933	1.764	2.554	1.790	0.508

Tabla 4. Resultados de los daños a la vegetación y suelo.

Interpretación y discusión

En la verificación de campo se identificaron tres zonas que se clasifican como sigue:

1) *Área sin daños*, en donde no hubo la presencia del incendio, la biomasa en suelo del estrato herbáceo y arbustivo bajo, fue de 182.7 ton/ha, y la carga de combustibles muertos fue de 5.93 ton/ha.

2) *Área con daño parcial*, en donde el incendio fue de baja intensidad encontrándose la mayoría de árboles dominantes vivos con las hojas de la parte baja deshidratadas, árboles suprimidos y arbustos quemados, asimismo se encontró la capa de hojarasca y humus totalmente quemado. En esta área el 35% de los árboles estaban quemados representando 273 árboles/ha y un volumen total de madera muerta en pie de 2.22 m³ ha. La biomasa en suelo del estrato herbáceo y arbustivo bajo, se redujo de 182.7 ton/ha (área sin daño), a 58.2 ton/ha. La carga de combustibles muertos fue de 1.7 ton/ha, reduciéndose ésta en un 71.34% en comparación con el área no dañada.

3) *Área con daño total*, en éste sitio se presentó el incendio de alta intensidad debido a que ocurrieron los tres tipos de incendio (de copa, superficial y subterráneo), se encontraron la mayoría los árboles quemados en su totalidad, así como la capa de hojarasca y humus, sin embargo se registraron algunos árboles vivos, que se localizan de manera dispersa o formando pequeños manchones, ya a que no existía la continuidad y la carga de combustible necesaria para causar este tipo de daño. En los tres sitios analizados se encontró del 97 al 100% de los árboles quemados representando 416, 474 y 546 árboles/ha y un volumen total de madera muerta en pie de 28 m³, 95 m³ y 31 m³, de éstos en los sitios con menor volumen predomina *Pinus cembroides*, mientras que en el sitio de mayor volumen la especie dominante corresponde a *P. pseudostrobus*. Con respecto al daño en suelo, los resultados indican que la capa de suelo orgánico fue la más afectada, la cual fue consumida en su totalidad por el fuego, quedando al descubierto la capa mineral, la cual se ha estado erosionando hídricamente con la aparición intermitente de la temporada de lluvias posteriores al incendio, aumentando con ello, el porcentaje de pedregosidad hasta en un 45% y el afloramiento de roca madre.

La biomasa en suelo del estrato herbáceo y arbustivo bajo, se redujo de 182.7 ton/ha, (área sin daño) a 15.5 y 0.0 ton/ha, la severidad del daño se debió a la gran cantidad de combustible ligero en este estrato. La carga de combustibles muertos, en los tres sitios con daño severo fue de 2.55 ton/ha, 1.79 ton/ha y 0.50 ton/ha, reduciéndose ésta en un 57%, 70% y 91% en comparación con el área no dañada.

Conclusiones

Se identificaron tres grados de daños por el incendio, la mayor superficie fue de daño severo ocasionando la muerte total del arbolado y la eliminación de los combustibles muertos y de la biomasa en suelo, lo que está ocasionando un serio problema por la erosión hídrica del suelo y con ello el arrastre de grandes cantidades del mismo afectando los caminos.

En las áreas total y parcialmente quemadas se observó el rebrote de un 95% de arbustos de latifoliadas y otra pinaceas (juniperus, lantrisco, encinillo).

En el área no quemada se observa una continuidad vertical y horizontal de los combustibles de 1, 10, y 100 horas lo que indica el grado de riesgo y la severidad en que se presentó el incendio en la zona.

Recomendaciones

Se recomienda realizar un manejo de combustibles, para reducir éstos mediante podas de ramas, aclareos de arbustivas y “limpia de monte”, y con ello aumentar la materia orgánica del suelo. Los residuos del En las áreas donde los árboles presentan un cambio en la coloración del follaje se recomienda tumba y abandono para evitar que sean focos de propagación y dispersión de descortezadores primarios.

IV. FAUNA

1. Avifauna (Aves)

Antecedentes

Debido a su naturaleza de ubicación, la Sierra de Arteaga formando parte de la Sierra Madre Oriental, es un ecosistema de gran relevancia para la fauna por la abundante vegetación que presenta, tal como bosque de pino, encino, abetos, e inclusive matorral. En el particular caso de las aves, estas juegan un papel muy importante para el sostenimiento del ecosistema, lo son por la dispersión de semillas, la polinización, control de plagas que va desde insectos hasta roedores, y ecológicamente hablando nos son importantes como bioindicadores de un bosque sano o deteriorado.

El Taray, ubicado en la Sierra de Arteaga, Coahuila, forma parte de esta gran cadena de biodiversidad pudiéndose encontrar gran variedad de especies de aves, tanto residentes como migratorias. El listado de aves de México es de un aproximado de 1091 aves, mientras que el estado de Coahuila posee alrededor de 400 especies, las cuales se distribuyen primordialmente en los bosques templados, tal como es el caso de la Sierra Madre.

En el área del Taray, se encuentra un bosque de pino-encino siendo esto un área potencial para la presencia de gran diversidad de aves, así como resulta ser relevante que la Sierra Madre Oriental forma parte de una de las dos únicas rutas migratorias de México, con presencia de aves provenientes de Norteamérica a su paso hacia el sur de México, Centro y Sudamérica.

Por ello es de gran relevancia conocer el status de la diversidad de aves presentes en el área de El Taray, una vez que incendios forestales han afectado la zona. Teniendo en cuenta listados anteriores de las aves en la misma zona, incluyendo las aves de las áreas aledañas no afectada por los incendios, se llevó a cabo la comparación de la diversidad de aves antes y después del incendio, y con ello determinar acciones de conservación y/o restauración de la zona afectada sustentando la importancia de su implementación.

Metodología

Para determinar la diversidad de aves en el área se realizaron un total de 8 transectos, 4 en zonas afectadas por los incendios y otros 4 en vegetación no afectada, ambos tipos de transectos se realizaron única y exclusivamente dentro del Santuario El Taray. Los transectos tuvieron una longitud total de 1000 metros cada uno, teniendo asimismo 10 puntos de conteo cada 100 m a lo largo del mismo; para esto, se anotaron todas las especies observadas y escuchadas a lo

largo del transecto así como en cada punto de conteo todo lo registrado durante un lapso de 10 minutos.

Además de lo anterior, se tomaron en cuenta los listados de aves anteriores a los incendios proporcionados por especialistas en el tema que han visitado el área, así como los registrados por el propio Programa de Manejo Sostenible de Ecosistemas del ITESM, los cuales se han llevado a cabo a lo largo de los años de estudio con la Cotorra Serrana Oriental. Con esto, se determinó la variación de la diversidad de especies presentes o ausentes en las áreas afectadas para comprobar si las aves las continúan utilizando o no, y así posteriormente recomendar acciones que ayuden a la restauración del ecosistema y desde luego a las aves que ahí una vez habitaron.

Resultados

Durante los meses de Agosto y Septiembre se realizaron un total de 4 transectos para el registro de aves de 1 km de longitud, cubriendo un área de 8 hectáreas por cada transecto, y sumando en total 32 hectáreas cubiertas, esto en las áreas afectadas por los incendios.

Los transectos realizados en las áreas afectadas por los incendios registraron un total de 37 especies de aves pertenecientes a 22 familias, entre las cuales no se reportó ninguna especie migratoria usando dicho hábitat, sin embargo se destaca la presencia de cinco especies que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 con algún status de protección (Anexo III, sección 1).

Asimismo se realizaron otros 4 transectos en las áreas no afectadas por los incendios, arrojando como resultado 47 especies de aves pertenecientes a 28 familias. Sin embargo, contando con listados de aves en el Taray antes de los incendios, el número de aves se incrementa hasta llegar a 71 especies de 34 familias, las cuales incluyen hasta 14 especies migratorias y ocho enlistados en la norma oficial (Anexo III, sección 2).

Es importante señalar que las especies migratorias reportadas en el presente estudio, solo están registradas en las áreas no perturbadas, ya sea actualmente o bien antes a los incendios, mientras que en las zonas afectadas no hubo ningún registro.

Los datos obtenidos muestran una coincidencia de presencia de 31 aves en ambos hábitat, lo cual también muestra que cinco especies fueron registradas en áreas afectadas sin encontrarse en las áreas no afectadas, mientras que por otro lado, 40 especies fueron localizadas exclusivamente en vegetación no quemada (Figura 4).

En términos porcentuales se tiene que la diversidad de especies presentes en las áreas afectadas del presente estudio representa el 52% de las aves que se encontraban en la misma zona antes de los incendios.

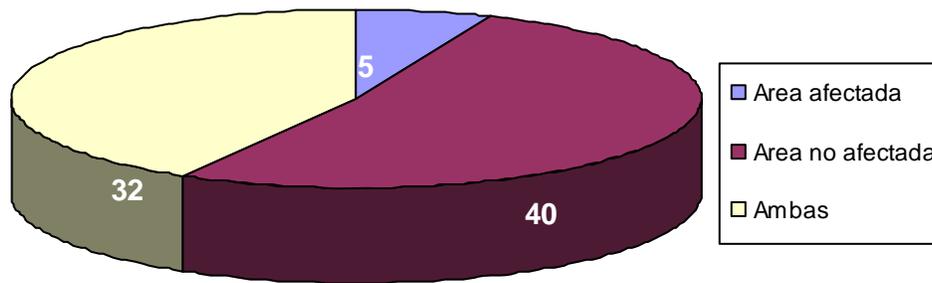


Figura 4. Proporción de aves encontradas en ambos estados de hábitat

Conclusiones

- Se registraron un total de 37 especies de aves en áreas perturbadas por los incendios.
- El total de aves registradas en áreas no perturbadas del presente estudio aunado a las aves alguna vez presentes en el área es de 71 especies.
- Las aves presentes en el área afectada representan el 52% de las aves que pudieran haberse encontrado si no estuviera perturbado.
- El listado general de aves del predio El Taray asciende a 76 especies pertenecientes a 34 familias. Estas representan aproximadamente el 20% del listado de aves de Coahuila,
- El Taray es paso de al menos 14 especies de aves migratorias.
- Se encontraron nueve especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, seis con Protección Especial y tres como Amenazadas.

Recomendaciones

Es necesario realizar inventarios de aves en predios aledaños al Taray no afectados por incendios, con el fin de obtener más especies presentes en la zona que no utilicen las áreas perturbadas.

Asimismo, se recomienda un estudio a largo plazo sobre la densidad y abundancia de aves del Taray, y que a su vez se catalogue un inventario estacional a lo largo de un año.

Es de principal prioridad implementar un programa de reforestación en el área con plantas nativas, para así lograr que las especies de aves afectadas por los incendios al no utilizar las áreas perturbadas éstas vuelvan a utilizar la zona, y mantener así el equilibrio biológico del ecosistema afectado.

Las aves que aún están presentes en el área afectada, corren el riesgo de abandonar el lugar de seguir sufriendo pérdida de suelo, si éste se pierde, la reforestación natural está en peligro de no continuar, y así a su vez, relegar las pocas especies de aves que quedan hacia otras áreas más forestadas, tal como se comprobó en este estudio con las aves migratorias, ya que estas funcionan como especies bioindicadoras de un bosque sano, lo cual fue reflejado al solo haberseles encontrado utilizando el bosque no perturbado y no así el bosque afectado.

Otro impacto grave debido a las perturbaciones del hábitat, fue el afectarse la diversidad de especies que se encuentran protegidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, estas disminuyeron de ocho a cinco de un hábitat al otro, seguramente las especies que ya no fueron registradas en el bosque perturbado migraron hacia otros bosques de mejor calidad; sin embargo, lo anterior es una de las principales razones por la que las especies en peligro de extinción se encuentran en este estado, la fragmentación del hábitat que conlleva a la reducción de su rango de distribución.

1.1 Cotorra Serrana Oriental

Biología.

La Cotorra Serrana Oriental (*Rhynchopsitta terrisi*) es una especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2001 catalogada como Amenazada y en el CITES se encuentra en el Apéndice I. Es un ave de 38 a 43 cm. de longitud, robusta, color verde opaco, con parches rojos sobre las alas, su fuerte pico es negro (en adultos), y tienen un anillo amarillo desprovisto de plumas alrededor de los ojos, tiene un parche marrón en la frente y plumas amarillas bajo las alas.

La Cotorra Serrana Oriental tiene hábitos sociales de anidación y tendencia a anidar en el mismo lugar año tras año, la anidación es realizada en cavidades y grietas en riscos de piedra caliza. La época de anidación coincide con la producción de semillas de pino, por lo general hacia fines del verano y el otoño a diferencia de la mayoría de las aves. Construye sus nidos en cavidades y grietas en los riscos de piedra caliza, la puesta en promedio es de 2 a 3 huevos, y su incubación es de aproximadamente 28 días.

La alimentación está constituida principalmente de semillas de pino, entre las más utilizadas son *Pinus ayacahuite*, *P. strobiformis*, *P. montezumae*, *P. greggii*, *P. cembroides* y *P. culminicola*. Se alimenta también de bellotas de varias especies de encinos y de las flores y frutas de agave (*Agave gentryi*).

Ecología.

La Cotorra Serrana Oriental es una especie endémica de México, distribuida en la Sierra Madre Oriental en los estados de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí y Querétaro (Figura 5). Habita en altiplanos mixtos con bosques de *Pinus*, *Abies* y *Quercus*, usualmente entre 2000-3000 msnm. La importancia ecológica de esta especie radica en ser una especie endémica de los bosques templados del Norte de México, además de contribuir con la dispersión de semillas de diferentes especies de plantas.

Entre sus principales amenazas que enfrentan, está la fragmentación de su hábitat, principalmente bosques templados; comercio ilegal; la tala de bosques de pinos regionales para la industria maderera; la conversión de áreas boscosas a usos agrícolas, especialmente huertas de manzana y la pérdida de bosques por incendios forestales.

La supervivencia de la especie depende de los bosques de coníferas; la degradación y cambio del hábitat constituyen los factores que aparentemente más afectan la población de cotorras, el cual se convierte en un serio problema si consideramos el pequeño rango de distribución de la cotorra. Los cambios del paisaje principalmente aquellos debidos a los incendios, tala y actividades agrícolas deben ocasionar que las aves tengan que desplazarse distancias más largas para satisfacer sus necesidades. Se desconoce cuanto más cambio puede ocurrir antes de que el paisaje se convierta en inhabitable para la especie o si el umbral ya se ha traspasado.

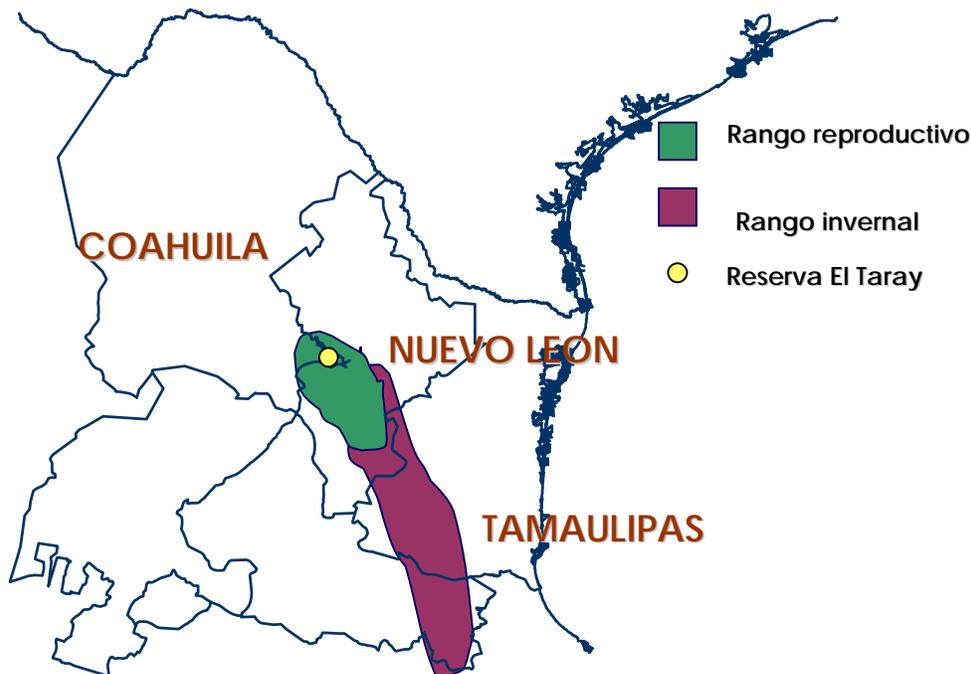


Figura 5. Rango de distribución de la Cotorra Serrana Oriental.

Metodología

Para efectos de este estudio, hemos comparado la utilización del área de anidación entre la temporada reproductiva un año antes de los incendios forestales que afectaron la zona (2005) y la temporada actual. Debido a que la actual temporada reproductiva culmina hasta principios de Noviembre del presente año, se compararon solo los meses de la realización del proyecto de este año con los mismo meses del 2005.

Durante el tiempo que fue llevado a cabo este estudio se visitó el área de anidación un total de 5 ocasiones, monitoreando la pared de anidación de El Taray, la cual hemos dividido en dos: Taray Gris y Taray Rojo, ya que desde un solo punto de observación no es posible apreciar la totalidad del risco. Se realizaron observaciones directas mediante la ayuda de binoculares en ambos puntos de observación desde las 9:00 hrs. hasta las 17:00 hrs. Mediante imágenes impresas a color de los riscos, las cuales contienen las cavidades utilizadas marcadas con un código único, se anotaron en formas de campo los registros de la hora de entradas o salidas que hacen las aves a las cavidades.

Se registraron además las parvadas encontradas en el área, mediante el conteo de los individuos por grupo, dirección de origen y destino, hora y condiciones climáticas; asimismo se realizaron observaciones de la actividad de las cotorras en el sitio.

Resultados

Uso de cavidades, durante los cinco días de monitoreo se obtuvieron un total de 110 cavidades utilizadas sobre la pared de anidación, a pesar de ser muchas cavidades, cabe señalar que las cavidades utilizadas durante una temporada no constituye que todas ellas sean activas, es decir, no todas llegan hasta el final de la temporada como nidos exitosos.

Se comparó la utilización de cavidades por día de monitoreo obteniendo como resultado una media de 51.4 cavidades por día del total de las 110 cavidades diferentes utilizadas (Tabla 5).

Temporada 2005 durante los meses de Julio y Agosto						
Risco	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	MEDIA
Taray Gris	33	31	38	31	42	35
Taray Rojo	12	16	17	13	24	16.4
Total de nidos utilizados	45	47	55	44	66	51.4

Tabla 5. Uso de nidos por día de monitoreo en cada risco de anidación.

Lo anterior fue comparado con la temporada de anidación del año 2005, en el cual la utilización de nidos para los mismos meses de estudio, es de un total de 174 cavidades utilizadas, con un uso promedio diario de 65.2 cavidades. Con esto se determinó que el uso promedio de cavidades por día en el 2006 decayó en un 22%, difiriendo por 13.8 cavidades promedio; por otro lado se obtuvo que la cantidad total de nidos utilizados en el risco fue mayor en el 2005 por un 37% con una variación de 64 nidos (Figura 6).

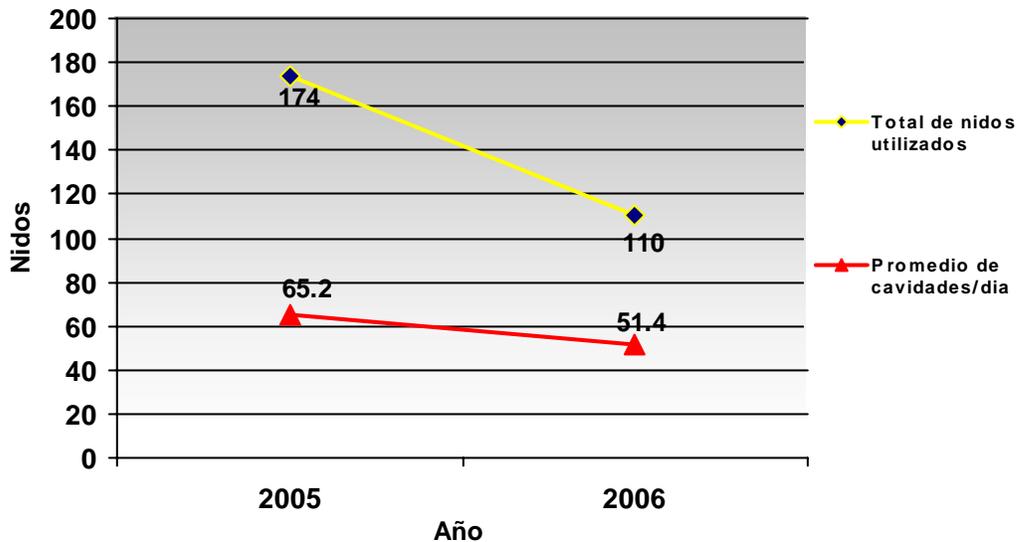


Figura 6. Comparación de la utilización de cavidades entre 2005 y 2006

Expectativas de productividad para el año 2006, hipotéticamente, si potencializamos los resultados obtenidos hasta hoy y siguiendo el modelo de resultados del 2005, tenemos que para el año anterior con los 174 nidos utilizados durante Julio y Agosto, al final de esa temporada reproductiva se llegó a un numero total de 213 cavidades utilizadas, de las cuales 77 fueron nidos potenciales y finalmente 21 fueron nidos exitosos (con crías producidas), con lo cual si llevamos estos porcentajes al final de la actual temporada reproductiva (2006), tendremos unas expectativas de un total de 130 cavidades utilizadas, 47 nidos potenciales y finalmente 12 nidos exitosos (Figura 7).

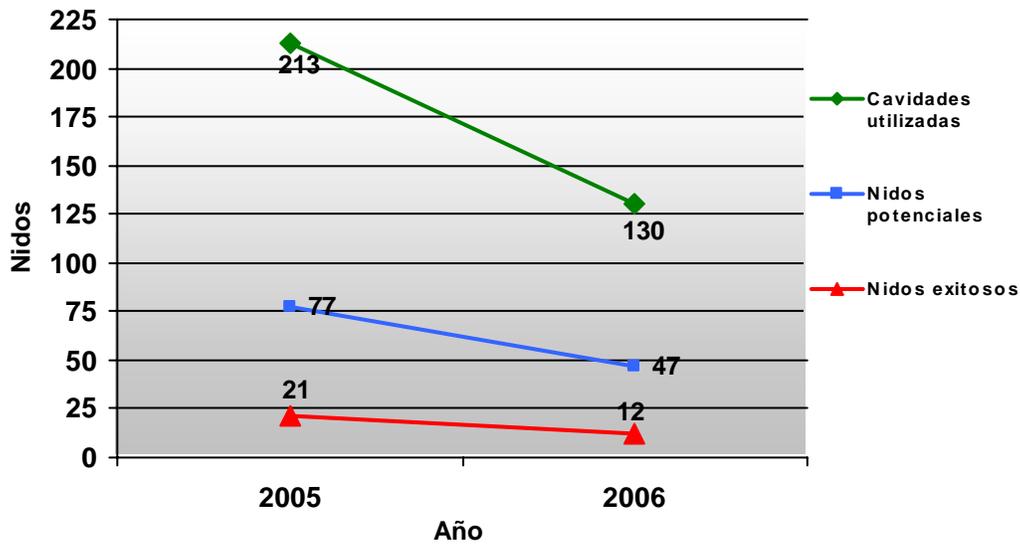


Figura 7. Expectativa de la productividad para el año 2006, utilizando como referencia la productividad de una temporada anterior.

Uso de hábitat en el sitio de anidación, como ya se había citado anteriormente, durante los días de monitoreo se pudo constatar la presencia de la especie en el área usando las cavidades del risco de anidación. Asimismo se observó el uso del paisaje por las cotorras exclusivamente al pie del risco, utilizando como áreas de percha escapos de maguey (*Agave gentryi*) y pinos piñoneros (*Pinus cembroides*) muertos afectados por el incendio (Figura 8).



Figura 8. Cotorras utilizando el bosque quemado.

Cada día de monitoreo se realizaron estimaciones de presencia de cotorras a lo largo éste, obteniéndose una media de 52.4 cotorras, variando de 40 hasta 60 cotorras en el área. El pico de actividad máxima de cotorras en el área resultó desde las 10:00 hrs. a las 12:30 hrs. durante el resto del día se mantuvieron presentes intermitentemente ausentándose por largos períodos y regresando en pequeños grupos.

Se comparó la presencia de cotorras en el área de anidación, reflejando que el presente año muestra un baja de la especie en un 40% con respecto al 2005, siendo en ese año un promedio diario de 88 individuos presentes en el área, variando desde 60 hasta 110 individuos (Figura 9).

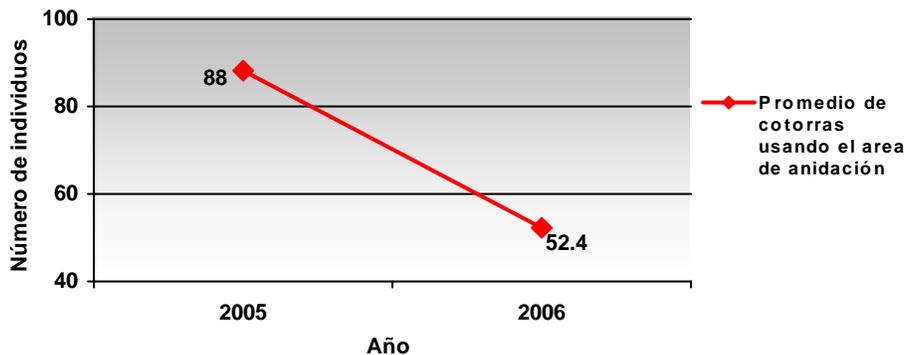


Figura 9. Comparación del número promedio de individuos presentes en el área de anidación por día de observación en dos temporadas reproductivas (meses comparados: Julio y Agosto).

Conclusiones

- El número total de cavidades utilizadas en la presente temporada decayó un 37% con respecto a la temporada anterior de anidación.
- El uso de cavidades por día decayó asimismo un 22%.
- Se espera que este año la anidación de la especie decaiga en un 43% en cuanto a los nidos exitosos producidos.
- La cotorra serrana oriental sigue utilizando el mismo hábitat al de antes de los incendios, utilizando las mismas perchas naturales con que contaban (*Agave gentryi* y *Pinus cembroides*), sin embargo la presencia de la especie decayó en su presencia diaria en el área de anidación en un 40%.

Recomendaciones.

La actual temporada reproductiva de la Cotorra Serrana Oriental se encuentra aún en proceso, por lo que es necesario dar seguimiento hasta la culminación de la

misma, mediante esto podremos obtener datos más fiables en cuanto a la afectación de la productividad de su reproducción.

Asimismo es necesario continuar con los monitoreos de la anidación de la especie en el Taray así como en otros sitios de anidación en las siguientes temporadas reproductivas, con la finalidad de determinar la afectación de la especie a nivel poblacional, esto debido a que como se mencionaba, el Taray contiene cerca del 60% de la totalidad de los nidos encontrados de la especie.

Debido a la inminente afectación de la reproducción en el Taray, será necesario determinar si las cotorras están cambiando de sitio de anidación utilizando otros riscos existentes, reflejando en éstos un aumento considerado en su cantidad de nidos activos y exitosos a lo largo de la temporada.

2. Herpetofauna (Reptiles y anfibios)

Metodología

Para determinar la diversidad de reptiles y anfibios de El Taray se establecieron transectos en zonas afectadas y no afectadas por los incendios. Los transectos fueron de una longitud de 500 metros cada uno, para esto se recorrió el sitio removiendo rocas, agaves y material inerte en un diámetro de 2 metros, y se identificaron y registraron las especies observadas, también se llevó a cabo el un registro fotográfico.

Asimismo, se tomaron en cuenta los listados de reptiles anteriores a los incendios proporcionados por herpetólogos que han visitado el área en años pasados. Con esto, se determinó la variación de la diversidad de especies presentes o ausentes en las áreas afectadas para conocer el efecto que tuvieron los incendios impactando la zona.

Resultados

Los estudios realizados en el presente estudio registraron para las áreas perturbadas por los incendios, un total de seis especies de reptiles pertenecientes a cuatro familias, además de una especie encontrada de anfibio (Anexo IV, sección 1).

En este estudio se reportan cuatro especies que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, una de las cuales, el Tlaconete tamaulipeco, ha sido reportado únicamente como endémico de cuevas de Tamaulipas, sin embargo fue identificado en el Taray encontrándose bajo agave.

El listado de reptiles presentes en el Taray realizado el año anterior, además de los aquí reportados en las áreas no afectadas por incendio, es de un total de

nueve especies (de cuatro familias), seis de ellas incluidas en la norma oficial (Anexo IV, sección 2).

Conclusiones

- Se registraron un total de 7 especies de aves en áreas perturbadas por los incendios.
- El total de reptiles registrados en áreas no perturbadas del presente estudio aunado a las aves alguna vez presentes en el área es de 9 especies.
- Los reptiles presentes en el área afectada representan el 77% de las aves que pudieran haberse encontrado si no estuviera perturbado.
- El listado general de aves del predio El Taray asciende a 11 especies pertenecientes a 5 familias.
- Se encontraron seis especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, todas ellas con status de Protección Especial, representando el 54% de las inventariadas en el estudio.
- En términos generales, la diversidad de especies entre ambos listados (bosque perturbado y no perturbado) difiere solo en 2 especies, pero esto pudiera ser resultado de la falta de más muestreos, ya que la diferencia es mínima y de realizarse mas muestreos, el listado podría incrementarse.

Recomendaciones

Es necesario realizar inventarios de reptiles en predios aledaños al Taray no afectados por incendios, con el fin de obtener más especies presentes en la zona que no utilicen las áreas perturbadas. Asimismo, se recomienda un estudio a largo plazo sobre la densidad y abundancia de reptiles del Taray.

Aparentemente, la diversidad de especies de reptiles en el Taray, no ha sido afectada en gran escala, sin embargo de realizarse un estudio mas específico, como lo es de densidad y abundancia, estos resultados pudieran variar, por lo que se recomienda que estos tipos de estudios se realicen a largo plazo para determinar una afectación o no, con datos mas sustentados.

Un dato muy interesante arrojado en el estudio es la gran proporción de especies que se encuentran incluidas en la norma oficial, sin duda, la presencia de estas especies son de alta relevancia para la conservación y el estudio de estas especies; tal como es el caso del endemismo registrado para una de las especies encontradas, la cual tiene distribución para otro estado, y sin embargo fue localizada dentro del predio del Taray.

3. Mastofauna (Mamíferos)

Introducción

El incendio ocurrido en la Sierra de Arteaga en los límites de Coahuila y Nuevo León afectó más de 1,200 ha, 500 ha corresponden a arbolado adulto, 500 a matorrales y 250 son de pastizales (CONAFOR, 2006)

Los incendios de origen natural han conformado el paisaje que hoy conocemos. El fuego es un elemento más de la naturaleza. Sin embargo, lo que resulta inédito es la extensión y violencia que les caracteriza en los últimos años.

En el análisis de los daños por incendios se deben tener en cuenta no sólo los daños materiales o sobre la propiedad, sino también los daños ecológicos que ocasionan.

Sin duda alguna, no hay plena conciencia de la relevancia que tienen las pérdidas ecológicas que se producen tras los incendios. Después del fuego la destrucción de la vegetación y la fauna, los impactos sobre los balances hidrológicos, la calidad del agua y la atmósfera, las pérdidas irreparables de tierra fértil y erosión del suelo, y los efectos sobre el paisaje deben ser evaluados.

Metodología

Se realizaron monitoreos de campo durante dos meses. Se instalaron 4 redes de niebla: tres de 6 y una de 12 metros en cauces de arroyos y ríos 4 noches por semana cada 30 días. Se instalaron estaciones olfativas con un cebo de sardina y manteca de 1 m² a lo largo del camino principal que lleva a la base del risco, cada estación con una separación aproximada de 300 mts. Para micromamíferos se instalaron 30 trampas Shermman cebadas con avena y semillas de girasol en sistema de líneas, en áreas afectadas por el incendio y zonas no afectadas. Como complemento se realizaron entrevistas a para obtener registros visuales de otras especies. Se buscaron cuevas o refugios de murciélagos como casas o bodegas.

Resultados

Se obtuvieron 18 registros de mamíferos y se compararon con el listado histórico recopilado en bibliografía y trabajos anteriores hechos en la zona (Anexo V). Se aplicaron 8 entrevistas en los principales ejidos (Potrero de Ábrego, Ciénega de la Purísima) así como diferentes propietarios privados de la zona y dos escuelas, una primaria y una secundaria. A demás de los registros visuales se obtuvieron cuevas, bodegas, casas abandonadas y habitadas que tienen murciélagos.

Discusiones

Antes de hablar del impacto que tienen los incendios sobre la fauna, cabe mencionar que la fauna es plenamente dependiente de la cobertura, disposición y tipos de vegetación; es por ello que al consumir el fuego la vegetación, consume refugios, madrigueras, alimento áreas de descanso de las especies de fauna. Por lo tanto es necesario enfocarse primero sobre el efecto que el fuego tiene sobre la vegetación y enseguida el efecto que tiene sobre la fauna. Siendo los ecosistemas vegetales el primer eslabón en recuperación de áreas incendiadas que debe considerarse.

Impacto en la vegetación, está comprobado que los ecosistemas vegetales más próximos a la madurez ecológica arden con más dificultad que otras formaciones vegetales y después del incendio la regeneración de la cubierta original, con igual composición y estructura, es más rápida.

El éxito en la recuperación de las diferentes especies vegetales afectadas por el incendio depende, por un lado, de la adaptación de éstas al fuego, este hecho favorece el desarrollo de estas especies llamadas pirófitas y de las condiciones ambientales posteriores al incendio: fertilidad, iluminación, oscilaciones térmicas.

En los momentos iniciales después del incendio empiezan a recuperarse las especies dotadas de mecanismos de resistencia al fuego, así como las plantas herbáceas que se ven favorecidas por el momentáneo aumento de la fertilidad y por la ausencia de competidores. Posteriormente se inicia la regeneración de las especies antes existentes que van desplazando a las especies oportunistas, dominantes en el momento inicial.

Sin embargo, la recurrencia de los incendios en un mismo lugar favorece que las especies mejor adaptadas al fuego se conviertan en dominantes y que la vegetación instalada sea cada vez más pirófitas.

Impacto en la fauna, lógicamente, la fauna que sufre más directamente los efectos negativos de un incendio en los momentos iniciales es aquella que presenta menor movilidad, de manera que se ve afectada por el fuego, por la onda de calor o por procesos de asfixia. Por ejemplo, la fauna de invertebrados que ocupa el mantillo superficial del suelo disminuye drásticamente tras el incendio. La destrucción de los ecosistemas y las cadenas tróficas dificulta la regeneración de la fauna preexistente antes del incendio, fundamentalmente por la ausencia de estrato vegetal que aporte alimento y por las condiciones extremas que presenta el suelo.

En los bosques en los que el fuego no es un mecanismo de alteración natural, éste puede tener efectos devastadores sobre las especies de vertebrados e invertebrados, no sólo porque les causa la muerte directa, sino también porque provoca efectos indirectos más duraderos como estrés y desaparición de hábitats, territorios, cobijo y alimento. La desaparición de organismos de gran importancia para los ecosistemas forestales, tales como invertebrados, polinizadores y

descomponedores, puede retardar de forma muy significativa el índice de recuperación del bosque (Boer, 1989).

Otras especies, como aves y otros vertebrados de fácil movilidad migran hacia zonas limítrofes de las áreas incendiadas y se van recuperando a medida que se va regenerando la cubierta vegetal.

Por otro lado, la repetición de incendios en una determinada zona boscosa, provoca el abandono definitivo de las especies más exclusivas, por ejemplo del bosque interior, que son sustituidas por otras más generalistas, mejor adaptadas a los espacios despejados (sin cubierta arbórea).

Desaparición de hábitats, territorios y cobijo. la destrucción de árboles huecos en pie, palmas datileras, sotoles, heno y de árboles muertos caídos tiene efectos negativos sobre la mayor parte de las especies de mamíferos, como los murciélagos (*Myotis*, *Lasiurus*) y comadreja (Kinnaird y O'Brien, 1998). Los incendios provocan el desplazamiento de aves y mamíferos, lo cual puede alterar el equilibrio local y en última instancia la pérdida de vida silvestre. En nuestro caso el desplazamiento de la vida silvestre se dio hacia la parte más húmeda y fría del cañón, a la ladera sur. En donde últimamente los pobladores locales hacen referencia a un mayor número de avistamientos y conflictos con diversas especies como el oso negro (*Ursus americanus eremicus*). Los lugares en los que se producen incendios frecuentes de gran intensidad, la preservación de microhábitats puede contribuir muy favorablemente a conservar la biodiversidad (Andrew, Rodgerson y York, 2000).

Pérdida de alimentos, la pérdida de árboles que aportan alimento (como el pino piñonero) se traduce en una reducción del número de especies de aves y de animales que se alimentan de estos. En los bosques quemados se reducen las poblaciones de mamíferos pequeños, aves y reptiles y también los carnívoros tienden a evitar las zonas quemadas. La disminución de la densidad de pequeños mamíferos como los roedores puede influir negativamente en el suministro de alimentos a los carnívoros de tamaño reducido.

Los incendios también destruyen la hojarasca y las comunidades de artrópodos que la habitan, limitando aún más la disponibilidad de alimentos para las especies de omnívoros y carnívoros (Kinnaird y O'Brien, 1998).

Conclusiones

Las especies que se ven afectadas en menor grado son los mamíferos medianos y mayores, sus rangos de hábitat son muy variables (Tabla 6) y tienen la posibilidad de moverse a zonas limítrofes como el oso negro (*Ursus americanus*), puma (*Puma concolor*), coyote (*Canis latrans*) y venado (*Odocoileus virginianus*).

Especie	Rango hogareño
Área de la Reserva El Taray	3.5 km ²
Oso negro (<i>Ursus americanus</i>)	19.6 km ²
Venado (<i>Odocoileus virginianus</i>)	2.5 km ²
Coyote (<i>Canis latrans</i>)	40 km ²
Zorra (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>)	24 km ²
Puma (<i>Puma concolor</i>)	293 km ²

Tabla 6. Rangos hogareños para mamíferos medianos y grandes (tomado de <http://www.mammalsociety.org/>)

Con respecto a los micro mamíferos este grupo es un buen indicador de poblaciones que responden a fuegos forestales. En la zona del incendio el fuego consumió hojarasca y humus del bosque, por consecuencia los refugios y alimentos de estos animales se vieron afectados, por lo que la presencia de micromamíferos en la zona incendiada es casi nula, comparada a los manchones de vegetación que no fueron consumidos por el incendio. A continuación se hace una referencia de por que los micromamíferos deben tomarse como indicadores de la recuperación de zonas incendiadas.

- *Son buenos indicadores de cambios en los ecosistemas.* Por su alta tasa de renovación de sus poblaciones, los micromamíferos (insectívoros y roedores) son considerados como buenos indicadores de los cambios en los ecosistemas respecto a la productividad. Como consumidores de primer orden (roedores: herbívoros) y de segundo orden (insectívoros: carnívoros), responden fielmente al grado de alteración y/o recuperación de los bosques.
- *Son buenos indicadores estructurales.* La distribución y abundancia de los micromamíferos se encuentra condicionada básicamente por la estructura del hábitat. La capacidad de carga de un hábitat vendrá determinada por la disponibilidad de alimento y refugios potenciales, ya que las especies epigeas dependen de la disponibilidad de microhábitats apropiados para protegerse de sus depredadores, nidificar u obtener alimento.
- *Son buenos indicadores climáticos.* Responden rápidamente a los cambios en la precipitación y temperatura como consecuencia de los efectos directos que tienen estas variables sobre el desarrollo y producción de los estratos vegetales. Los generalistas presentan unos ciclos reproductivos muy cortos y adaptables a las condiciones ambientales pudiendo producir un gran número de descendientes en un breve período de tiempo.

- *Juegan un papel ecológico crucial en la recuperación de los ambientes.* Son la fuente de alimento principal para los depredadores forestales, y por tanto representan un vínculo entre los productores primarios y los consumidores secundarios. Son considerados depredadores de semillas, en especial en zonas de incendios de superficie reducida. El papel que juegan los roedores en la germinación de las semillas enterradas por ellos no es despreciable, y por lo tanto intervienen en los procesos de dispersión de semillas y de regeneración forestal dentro de los bosques.

Mamíferos voladores, los murciélagos son un orden diverso y presentan diferentes características ecológicas, son organismos que tienen un alto grado de movilidad, además de tener la capacidad de adaptarse o cambiar de refugio, otorgándoles una ventaja en comparación con las demás especies. En la zona se identificaron poblaciones de murciélagos insectívoros (*Eptesicus fuscus*). Las formaciones rocosas en la Sierra de Arteaga se componen principalmente de calizas y lutitas, las cuales propician la formación de grietas y cuevas, que sirven de refugio a diferentes especies de murciélagos. En el presente diagnóstico se identificaron cuatro cuevas con murciélagos y en habitaciones humanas es común encontrarlos. Una de las incógnitas son aquellos que usan como refugio troncos de árboles, palmas o dependen de manera directa de algunos magueyes. Por lo que resulta complicado saber el impacto real del incendio en los murciélagos, sin llevar a cabo monitoreos más largos y enfocados de manera específica a este rubro.

Líneas de investigación como resultado del diagnóstico, las acciones de restauración en suelos, vegetación y captación y retención de agua, influyen de manera directa en la regeneración de las poblaciones de los mamíferos, como por ejemplo formación de madrigueras o nidos, disponibilidad de alimento, cobertura. Por lo que las recomendaciones directas en mastofauna es emprender trabajos de monitoreo e investigación que evalúen y den seguimiento a las poblaciones o en su caso especies de manera particular en las zonas incendiadas.

- Monitoreo de las poblaciones de pequeños mamíferos en áreas incendiadas:

- Dinámica de poblaciones.
- Densidad y abundancia de las diferentes especies.
- Distribución y relaciones ínter específicas de las diferentes especies.
- Su papel como diseminadores de semillas que juegan un papel en la regeneración natural del bosque.

- Monitoreo de mamíferos medianos y grandes:

- Investigación de hábitos alimentarios de mamíferos grandes y medianos, enfatizando aquellos que en su dieta consumen frutos de la vegetación presente, con el objeto de ver el papel como diseminadores y detonantes de germinación de diferentes semillas.
- Monitoreo de los movimientos de los mamíferos de la zona y obtener el uso de hábitat.
- Evaluar el grado de daño o conflicto que se presenta con especies de mamíferos mayores, que en sus movimientos del área incendiada a la zona no incendiada puedan provocar con los pobladores locales en competencia directa por alimento.
- Monitoreo de mamíferos voladores

Los murciélagos son especies que tienen movimientos y hábitos particulares en comparación con otras especies, por lo cual el monitoreo de estos es sumamente importante, no solo en áreas que presentan desastres como un incendio sí en cualquier hábitat este o no saludable

- Monitoreo del rol que juegan los murciélagos polinizadores, diseminadores de semillas y controladores de plagas. Dentro de un marco integral de regeneración del bosque.

V. CONTEXTO SOCIAL

Este rubro se muestra en el Anexo VI Diagnóstico social

VI. AGRADECIMIENTOS

El equipo de trabajo agradece a la CONABIO por el financiamiento otorgado para la realización del proyecto EQ024.

Se agradece al Museo de las Aves por la información proporcionada y los apoyos brindados para la realización del taller para el diagnóstico social. Asimismo se agradece a las instituciones académicas y de gobierno así como a las asociaciones civiles y propietarios de los predios por su participación en el taller de diagnóstico social.

VII. LITERATURA CITADA Y CONSULTADA

1. **Andrew, N., Rodgerson, L. y York, A.** 2000. Frequent fuel-reduction burning: the role of logs and associated leaf litter in the conservation of ant biodiversity. *Austral Ecology*, 25(1): 99-107.
2. **Baker, R.** 1956. Mammals of Coahuila, México. University of Kansas Publications. Museum Natural History. Lawrence. 125 - 335
3. **Boer, C.** 1989. *Effects of the forest fire 1982-83 in East Kalimantan on wildlife*. FR Report No. 7. Samardinda, Indonesia, Deutsche Forstservice GmbH.
4. **Brown, J.K.** 1971 A planar intersect method for sampling fuel Volume and surface area. *For Sc* 17:96-102
5. **Brown, J.K.** 1974b. Handbook for inventorying downwd woody material. USDA For Serv., Intermount. For. RANGE Exp. Stn., Orden, UTA. Gen. Tech. Rep INT-16. 24 p.
6. **Jardel-P. E., Ramírez-V. R., Saldaña-A. A., Castillo-N. F., Chacón-M. J. C., Ortiz-A. C., Román-G. T., y Graf-M. S.,** 2001, Manejo del Fuego y Restauración Ecológica en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. V Congreso Mexicano sobre Recursos Forestales, Guadalajara, Jal.,
7. **Jiménez-G,A., Zúñiga-R. M., and Niño-R. J.,** Mamíferos de Nuevo León. Universidad Autónoma de Nuevo León. Nuevo León. pp.178
8. **Kinnaird, M.F. y O'Brien, T.G.** 1998. Ecological effects of wildfire on lowland rainforest in Sumatra. *Conservation Biology*, 12(5): 954-956.
9. **Kramp, B.A., Patton, D.R. y Brady, W.W.** 1983. *The effects of fire on wildlife habitat and species. RUN WILD: wildlife/habitat relationships*. Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Región sudoccidental.
10. **Kutiel, P.** 1997. Spatial and temporal heterogeneity of species diversity in a Mediterranean ecosystem following fire. *International Journal of Wildland Fire*, 7(4): 307-315.
11. **LeResche, R.E., Bishop, R.H. y Coady, J.W.** 1974. Distribution and habitats of moose in Alaska. *Le Naturaliste Canadien*, 101: 143-178.

12. **MacCracken, J.G. y Viereck, L.A.** 1990. Browse regrowth and use by moose after fire in interior Alaska. *Northwest Science*, 64(1): 11-18.
13. **Moreira, F., Ferreira, P.G., Rego, F.C. y Bunting, S.** 2001. Landscape changes and breeding bird assemblages in northwestern Portugal: the role of fire. *Landscape Ecology*, 16(2): 175-187.
14. **Navarro M., S. A., L. M. Torres E., A. Cano P., S. Valencia M. Y E. H. Cornejo O.** 2000. Predicción de volúmenes de fuste para *Pinus cembroides* Zucc., en el Sureste de Coahuila. Foresta-AN. Nota Técnica No. 3 UAAAN. Saltillo, Coahuila. 16 p.
15. **Orgeas, J.A. y Andersen, A.N.** 2001. Fire and biodiversity: responses of grass-layer beetles to experimental fire regimes in an Australian tropical savanna. *Journal of Applied Ecology*, 38(1): 49-62.
16. **Tomar Roger D., Vihnanek and Wright Clinton S. Robert E.** 2000. Stereo Photos for Quantifying Natural Fuels, Volume III: Lodgepole Pine, Quaking Aspen, and Gambel Oak Types in the Rocky Mountains. National Wildfire Coordinating Group, United States Department of Agriculture.
17. **Pagina web** <http://www.mammalsociety.org/>
18. **Pagina web** <http://www.conafor.gob.mx/>
