



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

EL TRÁFICO ILEGAL DE REPTILES EN COLOMBIA: UNA APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE REDES A LAS RELACIONES AMBIENTALES

Felber Jair Arroyave Bermudez

Instituto de Estudios Ambientales –IDEA–

Facultad de Ciencias Económicas

Universidad Nacional de Colombia

Bogotá, Colombia

2015

EL TRÁFICO ILEGAL DE REPTILES EN COLOMBIA: UNA APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE REDES A LAS RELACIONES AMBIENTALES

Felber Jair Arroyave Bermudez

Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Medio Ambiente y Desarrollo

Director:

PhD, Rafael German Hurtado Heredia

Línea de Investigación:

Naturaleza y Cultura

Grupos de Investigación:

Grupo de investigación del Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional
de Colombia, sede Bogotá

Grupo de Econofísica y Sociofísica, Departamento de Física, Facultad de Ciencias,
Universidad Nacional de Colombia

Instituto de Estudios Ambientales –IDEA–

Facultad de Ciencias Económicas

Universidad Nacional de Colombia

Bogotá, Colombia

2015

A mi familia, que siempre me apoyó y aguantó durante esta travesía. A mi maestro, Rafael, quien fue mi guía, consejero y amigo. A Oscar, quien siempre fue la mano fiel que me ayudó a encontrar la luz. A todos los compañeros de la XIII cohorte del IDEA, quienes me brindaron siempre un sonrisa y sobre quienes guardo enorme gratitud, además de una renovada esperanza sobre el devenir de este país.

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Nacional de Colombia y al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, por facilitar la ejecución de este trabajo. Al posgrado en Medio Ambiente y Desarrollo de la Universidad Nacional de Colombia por el apoyo académico. A todos aquellos quienes contribuyeron y prestaron su tiempo y ganas para el desarrollo de este trabajo. A los pares evaluadores de los resultados parciales sometidos a publicación, quienes enriquecieron los avances de este documento y fortalecieron nuestras discusiones.

Especiales agradecimientos a los profesores del IDEA que constantemente fueron un apoyo para el desarrollo de este trabajo, alimentándolo teórica y conceptualmente. Quienes además realizaron revisiones críticas de los manuscritos y las presentaciones orales. A la profesora Argenis Bonilla, quien fue participe de este trabajo en sus fases iniciales y quien me brindó todo su apoyo y cariño.

Este trabajo, ´ha sido apoyado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, mediante el apoyo del proyecto 19010 “*Aplicación del Formalismo de las Redes Complejas a la Difusión de las Innovaciones en Agricultura, el Tráfico de Especies Silvestres, la Movilidad Urbana y la Percepción Humana de la Música*” en la convocatoria “*Programa Nacional para el Fortalecimiento la Investigación, la Creación y la Innovación en Posgrados de la Universidad Nacional de Colombia 2013-2015*”. La presentación de avances de este trabajo en el *IV Congreso Colombiano de Zoología* fue llevada a cabo gracias al apoyo brindado por la Asociación colombiana de Zoología

Resumen

El uso de especies silvestres con distintos fines por parte de comunidades es común en todos los países, siendo la fauna, en el caso del Trópico, un recurso importante dentro de los sistemas económicos, culturales y simbólicos. Varios de los usos de la fauna silvestre implican su comercialización y, con ello, el tráfico ilegal de especies silvestres. En Colombia los reptiles son el grupo más expuesto a el tráfico ilegal y ésta es una de las principales amenazas para su conservación, por esta razón este trabajo se centra en el análisis de la estructura y dinámica del tráfico ilegal de reptiles en Colombia desde una perspectiva ambiental, usando para ello elementos del Análisis de Redes Sociales y del formalismo de las Redes complejas, tomando distintas escalas de resolución del problema. Los resultados muestran que este sistema es altamente complejo y que se encuentra ordenado en cuanto a la manera como se dan la extracción y la comercialización; adicionalmente, a pesar de que el componente local tiene gran importancia, la estructura y dinámica del tráfico a escala interdepartamental e intermunicipal revelan una parte importante del funcionamiento del sistema. Asimismo, se establecen relaciones entre la ocurrencia del tráfico de reptiles y variables socioeconómicas y biofísicas, siendo éste un paso inicial para establecer las causas que dan lugar a esta problemática. Finalmente, se proponen opciones para manejar el tráfico ilegal de especies silvestres, las cuales están basadas tanto en los diferentes niveles de complejidad del sistema como en la estructura de las instituciones involucradas.

Palabras clave: tráfico de reptiles, complejidad, ambiente, análisis de redes, crimen ambiental

Abstract

The use of wildlife is an important part of the economic, cultural and symbolic elements in several countries, and it is the first cause of illegal trade of wildlife. In Colombia, reptiles are the most illegally traded group and this traffic it is one of the most important treats for their conservation. This paper analyzes the structure and dynamic of illegal traffic of reptiles in Colombia using tools of Networks Analyses and the Complex Networks formalism. These analyses were carried on considering different scales of the system and an environmental point of view was applied. Our results show that this system is highly complex and it is ordered around the capture and trade of specimens and that the local context has a significant role. Illegal trade was correlated to socioeconomics and biophysics variables in order expose elements related to the causes this problem. Despite the importance of local dynamics, our analyses show that the interregional trade is an important part of the operation. Finally, we propose a set of alternatives that would serve for tackling the issue of illegal trade of wildlife, involving the complexity of the system and the structure of the institutions involved in this phenomenon.

Key words: reptile trade, complexity, environment, network analysis, environmental crime

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	I
CAPÍTULO 1. TRÁFICO ILEGAL DE ESPECIES: UNA CONTEXTUALIZACIÓN AMBIENTAL DEL PROBLEMA.....	1
INTRODUCCIÓN	1
CONSIDERACIONES BIOLÓGICAS.....	2
CONSIDERACIONES SOCIOCULTURALES.....	6
CONSIDERACIONES ECONÓMICAS.....	14
CONSIDERACIONES POLÍTICAS	21
CONSIDERACIONES ÉTICAS	27
CONTEXTUALIZACIÓN AMBIENTAL	33
CONSIDERACIONES FINALES Y CONCLUSIONES	37
CAPÍTULO 2. CONCEPCIONES DEL TRÁFICO ILEGAL DE ESPECIES EN COLOMBIA	40
INTRODUCCIÓN	40
REGIÓN CARIBE	41
REGIÓN ANDINA	43
REGIÓN DE LA ORINOQUIA.....	51
OTROS ACTORES.....	53
PERCEPCIÓN PERSONAL DEL TIES EN EL CONTEXTO DE LOS ACTORES	56
CAPÍTULO 3. REDES DEL TRÁFICO ILEGAL DE REPTILES EN COLOMBIA	61
INTRODUCCIÓN	61
METODOLOGÍA	66
RESULTADOS.....	68
Tendencia del Tráfico Ilegal de Reptiles	68
Redes de tráfico ilegal.....	70
DISCUSIÓN	76
CAPÍTULO 4. REDES MULTIPLEX DEL TRÁFICO ILEGAL DE REPTILES EN COLOMBIA: EVALUACIÓN DE ROBUSTEZ, REDUNDANCIA Y ESTRATEGIAS DE REMOCIÓN NODAL	80
INTRODUCCIÓN	80
METODOLOGÍA	82
RESULTADOS.....	84
DISCUSIÓN	89
CAPÍTULO 5. ORDEN Y PREFERENCIAS EN EL TRÁFICO ILEGAL DE REPTILES EN COLOMBIA.....	92

INTRODUCCIÓN	92
METODOLOGÍA	94
RESULTADOS.....	95
DISCUSIÓN	101
CAPÍTULO 6. TRÁFICO ILEGAL DE REPTILES EN COLOMBIA: UN ANÁLISIS DE REDES SOBRE LA COOPERACIÓN INSTITUCIONAL.....	108
INTRODUCCIÓN	108
METODOLOGÍA	109
RESULTADOS.....	110
Interacciones interinstitucionales de cooperación	110
Relaciones de similitud Institucional.....	111
DISCUSIÓN	113
CONCLUSIONES	119
BIBLIOGRAFÍA.....	124

INTRODUCCIÓN

El tráfico ilegal de especies silvestres (TIES) es un fenómeno que en el mundo afecta más de 35.000 especies animales y vegetales (Mora, 2003) y presenta diferentes etapas que incluyen la extracción, el transporte y la comercialización, cada una de ellas con amplia plasticidad donde varían tanto los organismos sujetos a la extracción como las estrategias de captura, las rutas de distribución y las formas de comercialización (MMA, 2002).

Las diferentes etapas en las que se desarrolla el TIES generalmente involucran diferentes actores, siendo las comunidades rurales quienes típicamente extraen el recurso, comunidades vecinas u otro tipo de actores quienes acopian y prestan los servicios de intermediación comercial y los habitantes de zonas urbanas o periurbanas quienes en últimas compran los bienes derivados de la fauna (Bonilla *et al.*, 2012). En este sentido, las motivaciones que tienen los actores son diversas y están mediadas por sus realidades. Al igual que otros fenómenos asociados a la explotación y el uso de los recursos naturales renovables, el TIES va más allá de los actores y de su posible condicionalidad o afiliación (Frank, 2011). La red comercial del TIES es el espacio estructural de la acción donde los actores traducen sus propósitos mediante el desarrollo de diferentes interacciones y estrategias (Callon y Law, 1986) y éste es un espacio complejo con propiedades del todo que no son las mismas que las de las partes como lo son las emergencias colectivas propias de sus interacciones (Albert y Barabasi, 2002; Christakis y Fowler, 2009; Newman, 2010), donde a su vez el contexto de cada actor modera sus intereses y la cultura establece una semiótica de la realidad (Law, 1992; Latour, 1999)

Colombia, como uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo, posee un alto potencial para el comercio de bienes y servicios provenientes de la vida silvestre a partir de estrategias de aprovechamiento sostenible (Mancera y Reyes, 2008), a la vez que tiene una enorme responsabilidad debido a que gran parte de la diversidad biológica, y específicamente los reptiles, se encuentra en algún grado de amenaza (Castaño-Mora, 2002; Rueda-Almonacid *et al.*, 2007) y una proporción importante de ella está listada en los apéndices del CITES (CITES, 1999). Se considera que las principales amenazas para los reptiles en Colombia son la sobreexplotación para consumo y comercio, la destrucción y transformación del hábitat y la extracción para el comercio de mascotas (ACH, 2012).

Debido a las disposiciones legales colombianas e internacionales, el aprovechamiento no regulado de fauna silvestre con fines comerciales constituye un delito, denominado tráfico ilegal de especies silvestres o TIES. No obstante, el TIES y el aprovechamiento tradicional con fines de subsistencia poseen una frontera difusa entre la legalidad y la ilegalidad que, aunque es necesaria una mayor discusión, las instituciones Estatales consideran en la mayoría de los casos como equivalentes. Por ello, y en razón a la naturaleza metodológica de este trabajo, a lo largo de este documento el tráfico de especies silvestres será equiparado al tráfico ilegal de especies silvestres (TIES) o simplemente tráfico.

Aun cuando se reconoce la importancia de esta práctica en cuanto a aspectos sociales, culturales, económicos y ecológicos, la información sobre el TIES se ha limitado casi en su totalidad a las publicaciones de los medios de comunicación masivos, caracterizadas según Cely (2012) por ofrecer informes imprecisos y con ánimo sensacionalista. Asimismo, no tenemos estadísticas suficientemente amplias sobre el tipo, las cantidades y los efectos de la posesión de mascotas silvestres por parte de los colombianos, ni estudios que correlacionen esta actividad con el tipo de vivienda, estrato, nivel educativo o género, entre otros (Baptiste-Ballera *et al.*, 2002).

Según la Contraloría General de la República (2005), a partir de datos proporcionados por 13 de las autoridades ambientales, los principales lugares de origen de las especies decomisadas son los Llanos Orientales, la Costa Caribe y los departamentos de Caldas, Putumayo, Amazonas, Valle del Cauca, Nariño y Chocó. Las especies traficadas tienen como destino principal alguna de las tres rutas de comercialización reportadas por Trujillo (2009), ya sea Centro y Norteamérica, Europa o Asia. Sin embargo, como tendencia general, el comercio interno de especies silvestres es raramente considerado y lo ha sido únicamente a escalas taxonómicas, temporales y espaciales muy amplias, careciendo del detalle necesario para el diseño de herramientas adecuadas.

Si bien una gran proporción de taxones están sujetos al tráfico ilegal en Colombia, los reptiles son un grupo de especial interés. De acuerdo con lo reportado por Mancera y Reyes (2008) estos constituyen uno de los taxones más traficados en términos absolutos y monetarios, con el mayor número de ejemplares traficados por especie. Son un taxón de gran importancia debido a sus altos volúmenes de extracción, su connotación económica y cultural, además de ser uno de los grupos de vertebrados más amenazados en la actualidad, por encima de las aves, mamíferos, peces y anfibios (Rhodin *et al.*, 2012).

Los reptiles son un renglón importante dentro de los recursos aprovechados por las comunidades rurales de Colombia, los cuales tienen diferentes connotaciones culturales y una amplia utilidad económica. Este grupo es uno de los más ampliamente utilizados dentro del TIES en Colombia (Cabrejo, 2011) al igual que a nivel internacional (Rosen y Smith, 2010). Este grupo es muy traficado debido a sus características físicas y biológicas, ya que además de su gran resistencia en condiciones extremas los ejemplares son sencillos de transportar, difíciles de rastrear y por ende de rescatar, particularmente los testudíneos (Castaño-Mora, 2002). De acuerdo con lo reportado por diferentes autores (ej. Coutinho 1868; Jong, 1961; Casas Andreu y Guzmán Arroyo, 1970; Smith 1974; De la Ossa, 2003), los reptiles son un grupo ampliamente explotado en Latinoamérica, incluso desde el periodo colonial, para la utilización de su carne y de sus huevos, además de su utilización para el mercado de pieles que, debido a las enormes cifras explotadas, en muchos casos ha causado notorios declives de las poblaciones.

En vista que el TIES involucra dimensiones de lo humano y no humano como los son, la cultura, la organización social, la economía, la simbología alrededor de la fauna y la ecología de las especies y de los ecosistemas a los que hacen parte, éste problema requiere de ser entendido desde una perspectiva ambiental soportada desde el análisis de

las interacciones entre lo humano y su entorno, y que adicionalmente tome la complejidad como eje fundamental en su análisis.

La complejidad es una escala que no necesariamente se relaciona con la escala espacial, con lo cual también se puede definir niveles de complejidad. La complejidad no reside en la extensión del fenómeno o su composición, sino en la ordenación del mismo. La complejidad es un sinónimo de combinación, es decir, esa forma superior de agrupación cuya propiedad consiste en aglutinar los elementos constitutivos (O'Manique, 1969), en concordancia con lo propuesto por Morin y Pakman (1994) donde la complejidad es más que el mero tejido de interacciones. Agregaciones como las estrellas son menos complejas que otras como un virus, debido esencialmente a la existencia de patrones organizacionales que reflejan condiciones de orden y autonomía funcional asociada a la acción centralizadora. Por tanto, el aumento de la complejidad implica el desarrollo de ordenamiento y por ende el aumento de la unidad y centralización, más que meramente el aumento de partes (Beadle y Beadle, 1966).

Esto tiene que ver con el establecimiento de ligaduras estructurales –reglas microscópicas- que conducen a comportamientos sinérgicos y organizacionales (direccionadas por factores endógenos o exógenos), que se presentan en características macroscópicas –propiedades emergentes- que están en función, usualmente no lineal, de la composición del sistema. Dicha condición, entre otras, brinda a los sistemas características de autosimilaridad (Maturana y Valera, 1997), mayor robustez y resiliencia. La organización del sistema es mediada por el desarrollo de interacciones entre sus componentes, es decir, el desarrollo de trabajo en red, siendo ésta en sí misma una emergencia más del sistema. Éste espacio estructural –la red– es entonces el lugar donde se encuentra el eje de acción centralizadora para el desarrollo de complejidades superiores, o expresiones termodinámicas del sistema (ver Prigogine y Lefever, 1968)

Esta perspectiva de la complejidad conduce al abordaje cuántico de los sistemas. Como describe Ángel-Maya (2002), <<El estudio de los gases va a afianzar el método estadístico. Las partículas no siguen las mismas trayectorias ni poseen las mismas velocidades, tal como creían los físicos. Si cada partícula se mueve a ritmo distinto resulta imposible, y además inútil, seguir las características de cada una. Lo que importa es conocer las tendencias que resultan de un aparente caos. La naturaleza no puede observarse siguiendo paso a paso el camino de las leyes determinísticas, sino realizando cálculos estadísticos sobre las tendencias generales. Sólo podemos tener acceso a la naturaleza a través de una red de códigos que funcionan dentro de un indeterminismo estadístico. Con ello el individuo y el fenómeno concreto pierden interés. El fenómeno es una constancia estadística. Cada individuo o cada fenómeno viene a representar un punto de la curva de posibilidades>>, por tanto es importante reconstruir los sistemas como eventos comportamentales probabilísticos, desentrañando el entramado superior del sistema y sus emergencias.

Así, la identificación de las estructuras elementales en el tráfico ilegal de especies y de las relaciones existentes entre ellas, permite entender este sistema desde una perspectiva compleja, más allá de la estadística descriptiva convencional. El Análisis de Redes

Sociales (ARS) y el Formalismo de las Redes Complejas (FRC) brindan una base teórica, y analítica, que permite realizar aproximaciones a sistemas complejos como lo es el TIES, describiendo el sistema en términos de los componentes constitutivos (actores) vinculados entre sí (relaciones), reconstruyendo el espacio estructural donde se desarrollan las interacciones (Newman, 2010), en el cual, generalmente, todo cambio en cualquier parte del sistema da lugar a cambios en el sistema como un todo (Bödin y Prell, 2009). Con ello, la colección de componentes y sus interacciones –el todo– se convierten en el objeto de estudio y no los componentes aislados (Wasserman, 1994)

Con la implementación del ARS, la red es representada en forma de grafos y es descrita en términos estructurales, permitiendo evidenciar los patrones de interacción o relación entre los componentes (Newman, 2010), dando lugar a la identificación de características microscópicas que brindan información acerca de su composición, funcionamiento, robustez, entre otras propiedades, siendo ello una caracterización de un nivel “complejidad basal” del sistema. La agregación de las características microscópicas da lugar a comportamientos macroscópicos, objeto del FRC, descritos como la topología del sistema (Dorogovtsev y Mendes, 2002) y el segundo nivel de complejidad de éste que es caracterizado en términos de la dinámica del sistema.

De esta manera, el tráfico ilegal de especies es entendido como un sistema representable mediante grafos que dan cuenta de la composición e interacciones ocurrentes entre sus elementos constitutivos, que de acuerdo a los intereses pueden tener diferentes naturalezas, sean éstas humanas o no humanas. Con ello, se evalúan dos niveles de complejidad del sistema, la complejidad basal fundamentada en la estructura del sistema o en las características microscópicas, evaluadas a través de medidas locales o individuales de los componentes del sistema y las medidas globales del sistema. La complejidad superior evidenciada a través de la dinámica del sistema corresponde al conjunto estadístico que refleja el comportamiento más general o colectivo de los elementos microscópicos y se constituye como una emergencia del sistema.

Debido a los problemas de conservación de los reptiles en Colombia emanados del TIES y la importancia ecológica y cultural de este grupo, este trabajo tiene por objetivo identificar y caracterizar algunas de las estructuras y dinámicas del tráfico ilegal de reptiles en Colombia, para lo cual realizamos una serie de análisis que propenden por tener una visión integral del problema y por tanto parten de una caracterización ambiental de las implicaciones del TIES, seguido de una serie de análisis a diferentes resoluciones, que van desde lo departamental hasta lo institucional, con los cuales develamos algunos aspectos del tráfico ilegal de reptiles (TIR) y su asociación con características biofísicas y socioeconómicas de los territorios. Con base en la caracterización realizada, tanto de la forma como opera el TIR y en cómo trabajan las diferentes entidades del Estado, se proponen una serie de sugerencias que sirven como guía para el manejo de esta problemática.

CAPÍTULO 1. TRÁFICO ILEGAL DE ESPECIES: UNA CONTEXTUALIZACIÓN AMBIENTAL DEL PROBLEMA

Chapter 1. Illegal Trade of Species: Environmental Contexts

INTRODUCCIÓN

El tráfico ilegal de especies silvestres (TIES) es una problemática recurrente en cuanto a delitos ambientales se trata. A pesar de que los países han desarrollado cuerpos normativos que brindan lineamientos sobre el manejo de ésta, los instrumentos que dan lugar a su cumplimiento son insuficientes y carecen de soporte técnico. Actualmente se reconoce que aspectos económicos, sociales y culturales promueven el desarrollo de prácticas extractivas como comercio ilegal de especímenes de fauna silvestre (Ojasti y Dallmeier, 2000), aunque no es claro cuáles son dichas condiciones, sus relaciones e importancia con este fenómeno y la variabilidad que pueden tener respecto a los diferentes entornos ambientales.

El valor explotable de la fauna adquiere relevancia en los países en desarrollo, quienes hacen uso de los recursos disponibles para sostener su crecimiento demográfico y económico (Ojasti, 1993). Condición que se encuentra inmersa dentro del paradigma desarrollista, en donde el “bienestar” es un sinónimo de consumo y no de otros tipos de riqueza, como la biodiversidad. Así pues, las especies de la biodiversidad se presentan como bienes de uso y cambio, principalmente en las poblaciones rurales. Además, su condición explotable las hace susceptibles a presiones adicionales, evidenciando así la relevancia de su cuidado y manejo (Ojasti, 2000). De allí, surge la importancia de las estrategias del uso racional y sustentable de las especies por su importancia económica, social y cultural, además del su valor *per se* (Southgate, 2002).

El TIES está enmarcado en el uso, comercio, transporte y aprovechamiento ilícito tanto de especies de fauna y de flora silvestres, como de sus productos y derivados. Diferentes condiciones asociadas al TIES como la sobreexplotación o aprovechamiento no sostenible de especies de fauna silvestre tiene efectos nocivos sobre la biodiversidad (Carmona y Arango, 2011), generando la disminución de las poblaciones naturales y de allí que muchas de las especies traficadas se encuentren en algún grado de amenaza o extintas localmente (MMA, 2002). El TIES genera enormes impactos no solo sobre la fauna, sino además sobre las comunidades que hacen uso de ella, teniendo serias afectaciones sobre su estructura económica y social.

Debido a ello, aquí se presenta una compilación de trabajos realizados hasta el momento, que hace las veces de estado del arte, sobre las diferentes dimensiones ambientales en las que se puede enmarcar el problema del TIES, con énfasis en la situación evidenciada desde los países tropicales y en particular sobre el tráfico ilegal de reptiles (TIR) . Ello en búsqueda de la integración de los conocimientos generados, así como la consolidación de un entendimiento ambiental del problema, en el cual la integralidad en su análisis, resulta

una característica preponderante al momento de la toma de decisiones respecto a esta problemática.

CONSIDERACIONES BIOLÓGICAS

La destrucción del hábitat ha sido considerada como uno de los factores más importantes de amenaza para las especies, aunque varias extinciones han sido el resultado directo de la sobreexplotación y actualmente muchas especies se encuentran amenazadas debido a su aprovechamiento con destino a mercados internacionales (Missios, 2004) e incluso locales. Así, muchas especies se ven seriamente amenazadas por la extracción para consumo humano, el uso medicinal o el mercado de mascotas, lo cual deriva en un aumento de su riesgo de extinción (Lambert 1979; Klemens y Thorbjarnarson 1995; Thorbjarnarson *et al.*, 2000; van Dijk, 2000; Salinas *et al.*, 2011; Toledo, Asmussen y Rodríguez, 2012). En Colombia, por ejemplo, se considera que el TIES es la segunda causa de amenaza de la biodiversidad (MMA, 2002).

Para muchas especies, su uso las ha llevado al agotamiento (Broad, 2001) y en algunos grupos puede llegar a ser tan agresivo que puede afectar incluso clados completos, como es el caso de las tortugas (Testudines) que actualmente son uno de los grupos más amenazados dentro del grupo de vertebrados (Ives, Spinks & Shaffer, 2007; Buhlmann *et al.*, 2009; IUCN, 2011). De las 300 especies de tortugas continentales que existen en el mundo (terrestres y de agua dulce), cerca del 70% están catalogadas en la lista roja de la IUCN como animales en peligro de extinción (Turtle Conservation Fund, 2002), ello debido principalmente a la explotación desmedida de sus huevos, juveniles y adultos para ser utilizados sin consideración alguna de sustentabilidad (Ojasti 1995).

De acuerdo con los registros del CITES (1995-99) en promedio anualmente han sido traficados más de 1.5 millones de aves vivas, 640,000 reptiles vivos, 2.7 millones de pieles de escamados, 150,000 pieles de otros tipos y 21,000 trofeos de caza (Roe *et al.*, 2002), lo cual equivaldría que anualmente son recuperados del tráfico internacional más de cinco millones de animales o sus derivados. Al considerar la pequeña fracción que puede llegar a ser los decomisos realizados por las autoridades CITES es posible vislumbrar la magnitud del tráfico internacional y a ello se suma el hecho que según algunas estimaciones (ej. Mora, 2003) es necesario extraer del medio natural cerca de seis a ocho animales por cada uno que llega al mercado.

La escala de la explotación no regulada de animales es masiva. De acuerdo con TRAFFIC (2011) y Mora (2003) el comercio ilegal afecta más de 35,000 especies animales y plantas. La captura incidental de mamíferos marinos se ha estimado que excede los 650,000 de individuos al año (Read *et al.*, 2006), la cantidad de mamíferos terrestres cazados para ser consumidos como “carne de monte” se estima sobre 580 millones y 16 millones de individuos en el Congo y la Amazonia, respectivamente (Fa & Peres, 2003). A pesar que no toda la caza o pesca es destinada a los mercados, la cacería de subsistencia y la pesca artesanal se ha incrementado (Redford, 1992; Mainka & Trivedi, 2002; Milner- Gulland *et al.*, 2003; Albrechtsen *et al.*, 2007; Bennett *et al.*, 2007)

reflejando los problemas de conservación tanto en ecosistemas marinos como terrestres (Brashares *et al.*, 2004; Rowcliffe *et al.*, 2005).

En la actualidad, el TIES es considerado una de las principales causas de disminución de las poblaciones silvestres, de acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) se estima que cerca de 100 especies desaparecen diariamente del planeta por varias causas, siendo las de mayor incidencia la destrucción del hábitat, la caza indiscriminada y el comercio ilegal (Nassar y Crane, 2000).

Las dinámicas de aprovechamiento de las especies, incluyendo la selección que realizan los cazadores, tienen un efecto directo sobre la estructura de las poblaciones. Los casos de las tortugas arrau (*P. expansa*) y terecay (*P. unifilis*) son ejemplos de ello, donde en algunos lugares de la amazonia la depredación humana de nidos, puede ser cercana al 100% del esfuerzo reproductivo (Narbaiza *et al.*, 1999; Hernández *et al.*, 2007) y se ha llevado al agotamiento del *stock* de individuos reproductores (Hernández y Espín, 2006), causando que las poblaciones estén principalmente compuestas por individuos juveniles de talla pequeña, quienes son cazados actualmente ante la ausencia de ejemplares de mayor porte. Adicionalmente, los tortuguillos son bien cotizados en los mercados internacionales (Lasso *et al.*, 2011) lo que incentiva su extracción. Este cambio en la estructura poblacional (una dramática reducción del número de neonatos en un tiempo *t* y la desaparición de los adultos reproductivos) tiene impactos significativos sobre la viabilidad de las poblaciones (ej. Pritchard y Trebbau, 1984, Thorbjarnarson *et al.*, 1993; Gorzula, 1995; Escalona y Fa, 1998; Fidenci, 2002; Escalona y Loiselle, 2003; Hernández y Espín, 2003; Barrio-Amorós y Narbaiza, 2008; Escalona *et al.*, 2009) en vista que la mayoría de los adultos reproductores –clase de mayor elasticidad (Heppell, 1998; Mitrus, 2008) – y el esfuerzo reproductivo desaparecen, por lo que las poblaciones sufren serios problemas de reclutamiento. A estas condiciones se suma el hecho que grupos como los testudíneos tiene crecimiento lento (Castaño-M. 2002, Rueda-A. *et al.*, 2007) implicando así que los juveniles conforman la mayor parte de muchas poblaciones y además están siendo acosados por la presión de caza, por lo que tardaran mucho tiempo en alcanzar tallas reproductivas.

Los impactos del TIES también tienen suelen presentarse a nivel de las comunidades biológicas, en especial dentro de los ecosistemas tropicales debido a su alta diversidad y complejidad. Ello se debe a que los ecosistemas tropicales, como los bosques, intrínsecamente poseen bajas tasas de producción animal dado que la mayoría de alimento disponible se encuentra en el dosel y gran parte de la vegetación cuenta con defensas químicas anti-herbivoría (Olfield, 2014). A pesar de la alta diversidad de especies dentro de estos ecosistemas, las poblaciones cuentan, en general, con pocos individuos y por tanto con alta probabilidad de desaparición ante el uso desmedido (ej. Wright *et al.*, 2001). No obstante, existe un balance entre riqueza biológica y abundancia el cual permite que estas comunidades sean altamente resilientes por la redundancia funcional entre las especies (ej. Bellwood, Hoey y Choat, 2003). Así pues, esta diversidad funcional junto con la existencia de intrincadas redes tróficas con alto grado de organización y complejidad les han permitido a las comunidades biológicas amortiguar

eficazmente las alteraciones naturales y humanas (García y Suárez, 2000), no obstante se desconocen los umbrales de dicha resiliencia y el efecto del TIES sobre esta.

En los últimos dos siglos se ha perdido una buena parte de la riqueza biológica, observándose un mayor declive desde la segunda mitad del siglo XX hasta la actualidad (García y Suárez, 2000). El resultado de la extinción –local o total– de una o más especies son las extinciones secundarias o en cadena, las cuales se producen por la dependencia entre las especies, teniendo enormes implicaciones sobre la estabilidad y robustez ecosistémica. Con la desaparición de especies se espera que las interacciones desaparezcan, así como las especies interactuantes, y por tanto se afecten los servicios que estas prestan dentro de su comunidad, tales como la polinización, la dispersión de semillas o el control de otras especies (ej. Fa *et al.*, 2002; Muller-Landau, 2007; Stoner *et al.*, 2007) sean estos efectos de regulaciones *top-down* o *botton-up*.

Es de considerar que no todas las especies son igualmente vulnerables, ya sea por el aprovechamiento masivo como en el caso de las tortugas, chigüiros o venados, o porque tienen requerimientos de hábitats exigentes y períodos largos de reproducción como en el caso de los manatíes (Trujillo *et al.*, 2011). Diferentes condiciones ecológicas convergen en la vulnerabilidad de una especie, entre las cuales se pueden resaltar los rasgos de historia de vida, las exigencias que tengan por el hábitat, la dependencia o especialización hacia otras especies, su distribución, la capacidad de dispersión en el espacio, la capacidad competitiva frente a especies invasoras, la susceptibilidad ante fragmentación del hábitat, el estado general de la comunidad biológica, entre otras. Así, se puede definir como altamente sensibles ante el TIES aquellas especies con crecimiento corporal lento, maduración sexual tardía, fecundidad baja, aprovechamiento de clases con mayor elasticidad (mayores contribuciones al λ o tasa de crecimiento demográfico), especialización trófica y por el hábitat, baja capacidad de dispersión, baja capacidad competitiva frente a especies invasoras y distribución en ecosistemas aislados y susceptibles de ser intervenidos.

El TIES, además de tener efectos sobre las poblaciones sujetas a extracción, afecta a las especies con las cuales éstas interactúan y como consecuencia el ecosistema de donde están siendo extraídas. Adicionalmente, es de esperar que con el ánimo de facilitar el acceso a las poblaciones silvestres y el desarrollo de medios de transporte, se realicen intervenciones adicionales en los ecosistemas. Con el desarrollo de medios de transporte y la ampliación de los mercados y sus redes se han propiciado la introducción –accidental o consiente– de especies que, en ausencia de sus enemigos naturales pueden convertirse en especies invasoras poniendo en riegos otras especies y sus hábitats (Mora, 2003), tal y como ha sido reportado para *Trachemys venusta* en Colombia, la cual ocupa nuevas áreas donde *Rhinoclemmys melanosterna* era dominante, ello a raíz de la expansión de la frontera agrícola (Páez *et al.*, 2012) y el tráfico de ésta especie. Adicionalmente, se registra que *Trachemys scripta* especie común en los mercados ilegales de mascotas tiende a ocupar los mismos hábitats de tortugas galapagas (*Emys orbiculatus*, *Mauremys capsica*) con las que compite dañando seriamente sus poblaciones (Mora, 2003).

La introducción de especies puede ser tanto el resultado de las comunidades humanas como de las instituciones ambientales como resultado de las liberaciones accidentales, consientes o “bien intencionadas”. Por ejemplo, en la liberación de individuos decomisados no siempre se consideran elementos como el área de distribución natural, que sean de la misma población, entre otras condiciones, lo que tiene consecuencias en la estructura genética de las poblaciones nativas (Páez *et al.*, 2012) y en otras especies. La reintroducción de una especie en una región es un elemento que debe ser analizado usando herramientas de manejo del riesgo. Desde la perspectiva de prevención de enfermedades, Godoy y Matushima (2010) consideran que la forma como se produce la liberación de passerinos en Brasil puede generar más perjuicios que beneficios para la conservación de la fauna.

Cazadores, intermediarios, vendedores y compradores experimentan algún tipo de contacto con los animales traficados, además de otros animales silvestres y domésticos, lo que conlleva a billones de contactos directos e indirectos derivados de la fauna traficada anualmente (Karesh *et al.*, 2005). La escala del comercio, acoplada con los sistemas modernos de transporte, sirven como nodos de alto tráfico en una red, más que como puntos finales (Dezso y Barabasi, 2002) incrementando con ello dramáticamente el movimiento y potencial de transmisión cruzada de agentes infecciosos (Karesh *et al.*, 2005).

Así pues, la carga de microorganismos que posee un animal silvestre –que puede incluir bacterias, virus, protozoos, helmintos e incluso artrópodos– puede ser patogénica y tener un gran impacto tanto en las poblaciones naturales (en caso de introducciones o durante el transporte) como en los humanos (Woodford, 2001). Según Godoy y Matushima (2010) muchas de las aves recuperadas del tráfico en Brasil mueren a causa de patógenos oportunistas que se ven beneficiados por la inmunosupresión derivada del estrés de la captura y el transporte, haciendo de los animales traficados vectores de enfermedades. Con ello, el TIES posee un alto potencial infeccioso, no solo por la gama de enfermedades que puede transportar, sino además de cobertura que puede ofrecer para la diseminación de estas (Karesh *et al.*, 2007).

De igual importancia que los efectos deletéreos en las poblaciones silvestres y en los ecosistemas promovidos por el tráfico de especies, son los potenciales impactos sobre la agricultura y salud pública derivados del potencial zoonótico y antropozoonótico de las enfermedades asociadas a los animales traficados (Bell *et al.*, 2004; Milius 2005; Karesh *et al.*, 2005; Févre *et al.*, 2006; Chomel *et al.*, 2007; Swift *et al.*, 2007), pues algunas de las infecciones más peligrosas tienen su origen en aves y mamíferos silvestres (Weiss, 2001; Jones *et al.*, 2008), entre las cuales se pueden encontrar la fiebre amarilla, la influenza aviar, la rabia, la toxoplasmosis, la viruela del simio, la ornitosis, la salmonela, la quitridiomycosis, la tuberculosis, el ébola hemorrágico, el SARS y el VIH (ver. Moroney *et al.*, 1998; Lynch *et al.*, 1999; Feng *et al.*, 1999; Ojasti y Dallmeier, 2000; Mazzoni *et al.*, 2003; Bell *et al.*, 2004; Leroy *et al.*, 2004; Reed *et al.*, 2004; Weldon *et al.*, 2004; Borm *et al.*, 2005; Karesh *et al.*, 2005; Brooks-Moizer *et al.*, 2009).

Por tanto, el TIES no solo es una práctica que afecta al animal que es vendido en el mercado, sino a los animales que tuvieron que ser extraídos del medio para que este pueda llegar al mercado. Todos ellos que fueron enjaulados sin agua o comida, llenados hasta el atiborramiento para evitar que produjeran sus cantos desesperados, que sufrieron estrés en la captura y movilización y que derivó en peleas con compañeros de presidio, mutilaciones y la muerte (ej. RENTAS, 2001; TRAFFIC, 2011). Es una práctica que afecta a todos aquellos animales inmuno-suprimidos que sufrieron infecciones agónicas y a aquellos –incluidos los humanos– que se hicieron partícipes en los ciclos infecciosos. Es una práctica que afecta tanto a las especies sujetas al tráfico como a aquellas con las que interactúan y como consecuencia a los ecosistemas y los servicios que prestan.

CONSIDERACIONES SOCIOCULTURALES

Desde el inicio de la humanidad la fauna silvestre se ha servido de un papel fundamental en las diferentes sociedades, incluyendo concepciones materiales como simbólicas. Dichas relaciones entre las sociedades y fauna pueden ser tanto positivas como negativas (Baquero y Baptiste, 2003) de acuerdo con la significación mediada por el uso –material o no– que se da de la fauna. Muchas de éstas relaciones han cambiado dado que han sido prohibidas o restringidas (Baquero y Baptiste, 2003). En este contexto, los principales usos reportados para la fauna silvestre en países como Colombia, son la caza para consumo, el uso medicinal, la tenencia como mascota, la elaboración de artesanías y licores, la brujería y los usos afrodisíacos (Nassar-Montoya, 2000; Galvis y Corredor, 2005; Corredor *et al.*, 2007), que a su vez generan una actividad relacionada, que es el comercio (Cruz *et al.*, 2011). Según Drews (2000), los países neotropicales se han caracterizado por presentar un comercio doméstico de fauna que responde al deseo de sus habitantes de tener mascotas silvestres en sus hogares. Esta afirmación se evidencia en el contexto local, cuando Nassar-Montoya (2000) asegura que la tenencia de fauna silvestre como mascota es una práctica frecuente en Colombia y que principalmente es generada por motivaciones de carácter utilitarista y estético, que pueden ser evidenciadas en contextos urbanos y rurales (Cruz *et al.*, 2011).

Si bien la tenencia y el consumo de animales silvestres es una práctica extendida, no todos los miembros de las sociedades hacen uso de esta fauna. De hecho, en una porción de la sociedad este tipo de prácticas están estigmatizadas. No obstante, las personas no siempre reconocen a algunas especies como vida silvestre y por tanto no se estigmatiza su consumo (CCA, 2005). Un buen ejemplo de ello son diferentes especies de quelonios y, parcialmente, los iguánidos que son consumidos en las cuencas del Magdalena, Orinoco y Amazonas, tanto por comunidades rurales como urbanas, dentro de las festividades de la *Semana Santa* cristiana (ej. Ramo, 1980; Cruz-Antía y Gómez, 2011; Rueda, 2013).

Diferentes condiciones convergen para que las comunidades humanas hagan uso de la fauna, según sea el papel que las comunidades tengan dentro de las cadenas del tráfico. Una de las principales motivaciones en el TIES es el factor económico, que varía desde pequeños ingresos a escala local hasta vastos negocios regionales o internacionales

altamente lucrativos. Aunque gran parte del tráfico es local y de una escala nacional, existe un amplio volumen de animales tranzados internacionalmente (ver. Green y Shirley, 1999; Wood, 2001; Stoett, 2002; Auliya, 2003; Schlaepfer *et al.*, 2005; Nijman y Shepherd, 2007). Entre otras motivaciones se encuentra el abastecimiento de alimentos, el cuidado de la salud, las prácticas religiosas y otras manifestaciones culturales, la obtención de materiales –tanto necesarios como suntuarios–, el disfrute y la colección (Baquero y Baptiste, 2003). Regueira y Bernard (2012) proponen que en países con alta biodiversidad e inequidad social, las causas del tráfico de especies están asociadas con las características socioeconómicas tanto del país como de la región. Según Keane *et al.*, (2008) entender por qué las personas deciden entrar en las cadenas de actividades ilegales es fundamental para determinar las mejores rutas para quebrantar dichas actividades.

En este sentido, dependiendo de la idiosincrasia de la comunidad, el uso de la fauna puede ser extendido o limitado. Así, mientras en algunas comunidades cristianas, principalmente ribereñas, el uso de quelonios, iguánidos y otros lagartos está extendido en la comunidad, en el Amazonas (ej. río Caquetá) en un principio su consumo –principalmente quelonios– era rigurosamente restringido a los ancianos y algunos adultos preparados, y tenía para la juventud la connotación de enfermedades graves y envejecimiento (Páez *et al.*, 2012). No obstante, con la occidentalización de muchas comunidades, promovida por la migraciones de comunidades colonas a zonas cada vez más apartadas en búsqueda de nuevos territorios para desarrollar sus actividades, las restricciones culturales sobre el consumo, como el de la charapa (*Podocnemis expansa*), se perdieron o se volvieron cada vez más laxas. Hoy en día en buena parte de las comunidades de origen indígena tanto las mujeres como los jóvenes y los niños comen charapa, lo que ha significado un aumento considerable del consumo de la especie (von Hildebrand *et al.*, 1997).

El uso de la fauna parece soportar por diferentes vías –consumo de subsistencia e intercambio local– una buena parte de la seguridad alimentaria de muchos pueblos, quienes se han adaptado a los ritmos de las poblaciones silvestres y éstas a su vez a las dinámicas de extracción, generando así un uso más o menos sostenible del recurso. No obstante, este tipo de relacionamiento ha cambiado drásticamente en las últimas décadas como consecuencia de las nuevas dinámicas demográficas y la incorporación de prácticas inadecuadas de aprovechamiento, la degradación del hábitat y el cambio de un uso de consumo local a otro con carácter más comercial (Trujillo *et al.*, 2011).

La presencia universal de aves canoras y de ornato, desde los caseríos indígenas hasta las residencias metropolitanas, es prueba de la necesidad y cariño que el hombre siente por la naturaleza (Ojasti y Dallmeier, 2000). Si bien los diferentes usos que se le dan a la fauna se extienden a lo largo de muchas sociedades, la tenencia de mascotas genera gran demanda interna y de exportación (Ojasti y Dallmeier, 2000) y a su vez impulsa otro tipo de consumos, dando un nuevo carácter simbólico a la fauna. Los usos que se dan de la fauna y sus prácticas asociadas confirman la afirmación de Nassar-Montoya (2000), que el concepto animal-recurso se ha vuelto dominante dentro de la sociedad, siendo esta

visión utilitarista la que deriva en la concepción de la fauna como “una alternativa de ingreso y alimento”, fomentado así el deterioro de las poblaciones y sus ecosistemas en relación con el incremento de las necesidades y limitaciones económicas de las comunidades (Cruz *et al.*, 2011).

Si bien diferentes comunidades o sociedades hacen uso de la fauna, la manera como éstas se relacionan con ella es diferente. Ello se debe, entre otras condiciones, a la diversidad local, el arraigo por el uso o el tipo de uso (ej. Consumo, intercambio, ritual, venta, tenencia, entre otras). Diferentes comunidades y miembros de ellas, tienen diferentes papeles dentro de las cadenas del tráfico y así se pueden definir comunidades o pequeños grupos sociales según sea su posición en la cadena del TIES, tal que existirán extractores, intermediarios y consumidores finales. Es de considerar que en algunos casos un actor o grupo social puede tener más de una posición y por tanto estas categorías no son completamente disyuntas. Asimismo, es posible pensar que estas categorías tengan estratificaciones internas, tal como lo plantea TRAFFIC (2011) para el caso de los intermediarios, quienes pueden incluir especialistas en acopio, manipulación, transporte, manufactura, producción industrial, marketing, venta al por menor, mayoreo e internacionalización.

Las comunidades extractoras de fauna suelen ser poblaciones rurales, que han aprendido a hacer uso de la diversidad que los rodea. Dentro de las comunidades extractoras pueden identificarse los indígenas, los campesinos, las comunidades afro y los colonos, sobre los cuales se ciernen diferentes historias, representaciones y motivaciones para el uso de la fauna, aunque las diferencias entre estos grupos han sido poco estudiadas o pobremente descritas. Lindsey *et al.*, (2011) afirman que para el caso de Save Valley, que las comunidades son comúnmente pobres, desempleadas, en situación de inseguridad alimentaria y es usualmente la gente joven quien vende los animales cosechados (con el ánimo de comprar comida) a un precio bajo como reflejo del débil mercado local y la abundancia de fauna. De La Ossa y De La Ossa-Lacayo (2011) evidencian que los pobladores rurales cazan con fines de subsistencia mientras la alternativa comercial les ofrece la posibilidad de obtener ingresos adicionales que les ayudan a sufragar gastos, aun que normativamente actúen en la ilegalidad.

En las comunidades indígenas y buena parte de los extractores tradicionales (categoría que agrupa a las comunidades afro y a las campesinas resultado de la colonización y/o evangelización quienes guardan relación con el territorio dado su origen y perpetuación de prácticas que allí se realizan) el uso de la fauna puede verse limitado principalmente a la cosecha para consumo inmediato, a la tenencia para consumo posterior y todos los tipos de uso con carácter ritual. Para estas comunidades la fauna silvestre representa la principal fuente de proteína (Trujillo *et al.*, 2011), a pesar que pueda estar complementada por el consumo de animales domésticos.

El acto del aprovechamiento de la fauna en estas comunidades usualmente se relaciona con el género –masculino en comunidades indígenas, femenino en algunas comunidades afro– y el estatus social dentro de la comunidad. Sin embargo, el carácter simbólico y la dependencia por la cacería varía entre los grupos mencionados, siendo las comunidades

indígenas las que más valoración hacen de esta práctica, mientras los extractores tradicionales suelen verla como algo complementario a sus actividades y está determinada por la accesibilidad y disponibilidad de la fauna socialmente aceptada para el consumo (Trujillo *et al.*, 2011), además de la vinculación de la fauna con las celebraciones culturales como la Semana Santa, la navidad e inclusive las celebraciones de cumpleaños –donde la fauna es considerada como una ofrenda, bien sea para la tenencia o el consumo– (ver Capítulo 2).

En términos generales, se ha asumido que los indígenas tienen un uso adecuado de la fauna silvestre, dado que las dinámicas de extracción están en concordancia con la dinámica de las poblaciones y el hecho que no ven la fauna silvestre como un objeto que sólo sirve para el consumo humano, sino dentro de complejas redes simbólicas (Sánchez-Silva 2007), favoreciendo así en la mayoría de casos el uso responsable. No obstante, en algunos casos, comunidades indígenas han perdido o sustituido sus prácticas tradicionales, dado el proceso de colonización y al cambio de valores, tornando la concepción de la fauna en un elemento mercantil para satisfacer la necesidad de bienes y servicios provenientes de comunidades occidentalizadas (Trujillo *et al.*, 2011). Ello ha contribuido a que comunidades indígenas sean más semejantes a otras comunidades extractoras, donde la comercialización de la fauna tiene un papel cada vez más importante en las economías locales y por tanto fomentando los canales de comunicación con los traficantes de fauna.

Por su parte, el cazador campesino es típicamente sedentario, pragmático y numeroso. Caza en áreas aledañas a su domicilio (Smith, 1976; Becker, 1981; Pérez, 1990), abarcando tierras comunales e incluso fundos privados. Las faenas de caza pueden ser organizadas u ocasionales y se presentan como una actividad regular, aunque secundaria dentro de sus actividades (Herrejón, 1963; Ojasti, 1973; Smith, 1976; Becker, 1981). Es frecuente también la recolección de huevos o pichones de aves y reptiles (Pérez y Eguiarte, 1989; Cordero, 1990; Feeke, 1991; Lagueux, 1991). Los campesinos y colonos presentan usos diferentes de la fauna silvestre, estando más alejado de la idea cultural indígena del animal como persona, y más cercanos a verla como un objeto consumible y aprovechable (Sánchez-Silva, 2007), siendo más recurrente esta visión dentro de los campesinos colonos que dentro de las comunidades tradicionales, favoreciendo ello la sobreexplotación de la especie en periodos cortos de tiempo en aras de un usufructo mayor.

Los indígenas, los campesinos y colonos de las selvas neotropicales explotan el mismo recurso, pero de una manera diferencial. Los indígenas son generalistas utilizando mayor variedad y más animales de porte medio (Redford y Robinson, 1987), siendo altamente oportunistas en vista de la alta diversidad y su baja densidad, atrapando lo que pueden tomar desde gusanos a reptiles, anfibios, aves y mamíferos (Oldfield, 2014). Por su parte, los campesinos y colonos se interesan por la caza mayor y muestran preferencia por presas semejantes a los animales domésticos (Smith, 1976; Vickers, 1984). De tal forma, como asevera Leopold (1959) para el caso del campesino mejicano, éste sobreexplota la caza mayor y subutiliza la menor. Otro ejemplo de ello es la sobre explotación de

quelonios como la charapa (*P. expansa*) y la subutilización del galápago llanero (*Podocnemis vogli*) (Ojasti, 1973). A escala regional, las tradiciones culturales de muchas comunidades campesinas e indígenas mantienen una demanda de consumo y uso de vital importancia para su continuidad cultural, por lo tanto reclaman que les sea reconocido el manejo consuetudinario de la biodiversidad de sus territorios (Baptiste-Ballera *et al.*, 2002).

Por su parte, los comerciantes o intermediarios según Baquero y Baptiste (2003) para el caso colombiano, son personas que presentan un bajo nivel de escolaridad, que dependen de la venta de fauna que varían de acuerdo a la temporada, ya que los turistas son finalmente quienes mantienen la actividad. En algunos casos la venta de fauna silvestre es la actividad que más genera ingresos siendo importante para su subsistencia (Baquero y Baptiste, 2003). Dado que para este caso los intermediarios corresponden a los compraventistas de nivel regional y los estudios de otro tipo de intermediarios son escasos es muy difícil realizar generalizaciones al respecto.

La caracterización de los tenedores o consumidores de fauna son prácticamente inexistentes. Estos presentan un gran reto, pues generalmente se asume que corresponden a las poblaciones urbanas, aunque las comunidades extractoras también suelen ser consumidoras hasta cierto grado. Exceptuando las comunidades rurales que extraen los organismos, se requiere que los consumidores cuenten con suficiente capacidad adquisitiva para adquirir o mantener los organismos o sus derivados. Sin embargo, dicha capacidad es diferencial debido a los costos de intermediación que se incrementan con la distancia y al tipo de uso que se destina para la fauna, tal que cuanto más suntuario sea el uso, más capacidad adquisitiva es requerida.

Si bien parte del TIES puede entenderse como predominantemente rural, la dimensión urbana no debe ser subestimada (Oldfield, 2014). El comercio pueblerino, legal o ilegal, pero socialmente aceptado, se encuentra muy difundido en América Latina. Además existe demanda de las especies más cotizadas, como la paca, tortugas, venados y pecaríes, en ciudades grandes, donde constituyen artículos suntuarios servidos en restaurantes elegantes y banquetes festivos (Wetterberg *et al.*, 1976; Alho, 1984; Cordero, 1990). El consumo tradicional de capibara en algunas ciudades venezolanas durante la Cuaresma es un ejemplo de demanda masiva urbana de la carne de monte (Ojasti, 1991).

Investigaciones sugieren que no existe un único perfil tanto para extractores como para comerciantes, pues allí converge una variedad de motivaciones que influyen cuáles animales son aprovechados y la manera cómo ello se hace (Muth y Bowe, 1998; Warchol, 2004; Warchol *et al.*, 2003). Forsyth (1994) menciona la importancia de establecer quien comente que tipo de crimen, ello como base fundamental del entendimiento de la problemática y de las estructuras sociales asociadas al problema, en aras de prevenir el delito. Así, se debe considerar la regularidad con se comete el crimen y la magnitud del mismo, siendo actores importantes para los agentes de la ley aquellos que comenten el delito rutinariamente (Eliason, 2008).

Existen diferentes tipos de organizaciones e instituciones relacionadas con el TIES, las cuales se asocian con esta práctica de diversas maneras, teniendo efecto sobre su estructura. Dichos efectos pueden ser positivos o negativos y de tal suerte pueden contribuir a regular, inhibir o prohibir el consumo de ciertas especies, o incluso llegar a fomentar el consumo de algunas de ellas.

Entre las instituciones encargadas de la diagnosis, prevención, regulación y control tanto del uso como del TIES en Colombia, se encuentran instituciones que emanan desde la estructura del Estado (ej., Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Corporaciones Autónomas Regionales y equivalentes, Fiscalía, Procuraduría, Contraloría, Policía -en particular la división ambiental, la Dijin-Sijin, Ejército), centros de investigación, la academia, organizaciones sociales y otras, además de organizaciones de carácter internacional como el CITES o la Interpol. A pesar de que estas tienen un papel en el control y la diagnosis del TIES, en ocasiones pueden fomentar, facilitar o permitir el aprovechamiento ilegal de las especies. Ello se debe a que dentro de dichas instituciones el capital humano es altamente heterogéneo –considerando la falta de interés, motivación o información, intereses económicos, factores culturales– y parte de éste puede verse inmerso en los circuitos del TIES. A ello se suma la corrupción, negligencia, desidia y falta de coherencia de los funcionarios.

Así, además de incurrir directamente en el TIES, las instituciones fomentan el consumo de especies en vista que la sociedad pierde tanto el respeto como la credibilidad en ellas y se ven tentados a quebrantar la ley. Según Kohlberg (1984), la decisión de hacer parte de una actividad ilegal está dada por los valores sociales y morales. Teorías del aprendizaje social sugieren que los comportamientos ilegales pueden ser condicionados o inducidos por normas locales (ver Ackers, 1985; Baland y Platteau, 1996), de tal suerte que en una situación donde todos quebrantan la ley –incluidas las autoridades–, un comportamiento puede ser asumido como socialmente aceptable dado que conduce a beneficios económicos o sociales (Bandura 1977), a pesar que la normatividad enuncie lo contrario.

Además de la institucionalidad estatal existen otras instituciones u organizaciones sociales que sirven para hacerle frente al TIES. Entre ellas se destaca el papel que ha tenido la iglesia en algunos lugares. Si bien esta institución en un inicio fomentó el consumo de muchas especies durante el periodo de evangelización y en momentos posteriores al incluir algunas especies dentro del acervo gastronómico idóneo para la celebración de festividades como la *Semana Santa* (véase Trujillo *et al*, 2011; Rueda, 2013), actualmente cobra un papel significativo dado que posee la capacidad para vetar el consumo de las mismas, como ocurrió con la palma de cera (*Ceroxylon quindiuense*) también usada para la celebración de esta festividad (ver. Escobar y Vásquez, 2013). Así, Galvis, Salazar y Ramírez (2009) evidencian que la iglesia cuenta con la suficiencia para fomentar el abandono de prácticas desfavorables para la fauna y además para la inclusión de la problemática ambiental en la agenda de sus feligreses, siendo esta institución sensible a los discursos y acciones del conservacionismo. Adicionalmente, dentro de este ítem se incluyen las organizaciones civiles de diferente naturaleza que propician espacios en los cuales las comunidades se vuelven gobernantes de sus recursos y que además de

reducir la articulación de la comunidad con los circuitos de tráfico, fomentan el uso sustentable de las especies (ej. Walters, 2004; Berkes, 2007) mediante el uso de la razón más que de la fe.

La principal institución que fomenta el TIES ciertamente es el mercado. Actualmente la principal demanda de fauna silvestre proviene de los mercados mundiales (Baptiste-Ballera, 2002) los cuales demandan artrópodos, peces, anfibios, reptiles y aves, entre otros, con fines suntuarios, para la tenencia como mascota y las investigaciones biomédicas. Diferentes investigaciones muestran cómo el mercado se relaciona con el TIES (ver sección *Consideraciones Económicas*). No obstante, aún son escasos los estudios que muestren la relación entre el TIES y las diferentes dinámicas de mercado, pues el TIES es soportado en buena medida por economías (Baptiste-Ballera, 2002) y culturas mafiosas. Evidencia de ello es el hecho que en algunos territorios sea necesario que las autoridades ambientales convoquen a la policía, fiscalía e incluso al ejército para lograr hacer inspecciones y decomisos en grandes expendios como las plazas de mercado (Baptiste-Ballera *et al.*, 2002).

La organización social que soporta el TIES puede ser entendida como una institución ampliamente variable, y que cobija una serie de comportamientos e intereses grupales. Por tanto, el TIES es un sistema que está dominado por redes bien organizadas, siendo las cadenas de “valor agregado” las que más ganancia generan (CCA, 2005) y que suelen estar articuladas con otros tipos de tráfico ilegal como el de la droga, las armas e incluso el de personas (García y Suárez, 2000; Cook *et al.*, 2002; Cowdrey, 2002; Zimmerman, 2003). Dichas cadenas de valor agregado o circuitos de tráfico abarcan un amplio rango de perfiles, tanto desde personas que buscan complementar su ingreso, pasando por traficantes profesionales (Nijman, 2010; Osterblom *et al.*, 2011) hasta estructuras criminales bien organizadas que ven el tráfico de especies como una actividad complementaria a su *quehacer*.

Los traficantes de fauna silvestre fueron considerados como pequeños criminales, pero ahora se evidencia cuan amplios y poderosos son los circuitos criminales del TIES (Zimmerman, 2003). La concepción criminal de esta práctica puede ser considerada según dos lineamiento: el hecho que este sea un comportamiento fuera de las normas definidas en la ley (Wellsmith, 2011) o de acuerdo con White (2008) quien propone que esta connotación es independiente de la ley dado que puede ser enmarcado dentro de diferentes contextos como el de derechos ambientales y justicia ambiental, ciudadanía y justicia ecológica y desde los derechos de los animales y justicia para las especies.

Este crimen, tanto por estar fuera de la ley como por tener afectaciones ambientales, puede considerarse que ocurre en un nivel micro (como uso de subsistencia), meso (comercio a nivel local o faenas de caza organizada) y macro (tráfico a nivel nacional e internacional), siendo el nivel macro el que más frecuentemente llama la atención de los investigadores, debido al alto nivel de organización que presenta y su articulación con otros ilícitos (Wellsmith, 2011), sin que ello signifique que sea el nivel más importante o que otros niveles carezcan de organización. De hecho, es posible evidenciar la existencia de redes que articulan la oferta en zonas rurales con la demanda urbana (ver Broad *et al.*,

2003; Arroyave *et al.*, 2014) y dentro del mercado negro de intercambio de bienes (Brack y Hayman, 2002). Las organizaciones criminales, sin importar el ilícito, tratan de infiltrarse en los mercados legales y en el gobierno, infectando las economías con corrupción y violencia (Duijn, Kashirin y Sloop, 2014).

Usualmente se ha pensado que la forma de dismantelar dichas redes es mediante la supresión del líder de las organizaciones (Raab y Milward, 2003; Spapens, 2011), pero los avances de los análisis de redes sociales enfatizan que debido a la fluidez y flexibilidad de las redes criminales estas pueden ser altamente resistentes ante las estrategias tradicionales de endurecimiento de las leyes (Morselli, 2009), puesto que éstas no son simplemente redes sociales operando en un contexto criminal y que la eficiencia y la seguridad son partes sustanciales de su operación (Baptiste-Ballera, 2002; Duijn, Kashirin y Sloop, 2014). Tal como describe Neumann y Hirsch (2000), la relación entre colectores, intermediarios y vendedores puede ser altamente compleja, involucrando varios elementos de explotación, riesgo, cooperación, colusión y resistencia. Esta relación puede cambiar tanto en el tiempo como en el espacio y en los nodos a lo largo de la cadena de valor agregado. Las asimetrías en la información, medios de transporte, crédito y capacidad de almacenamiento se convierten en una gran desventaja para los cazadores dentro del mercado, mientras que para los intermediarios resulta ser muy conveniente. Las características de la estructura criminal asociada al TIES imponen un reto considerable para el manejo del tráfico (Duijn, Kashirin y Sloop, 2014). No obstante, este elemento ha recibido poca atención en cuanto a su estudio como una práctica criminal (ej. Beirne, 1999; Granfield y Colomy, 2005; Zilney, McGurrin y Zahran, 2006).

Con ello, el TIES se considera como un crimen dado que esta práctica además de estar fuera de lo permitido por la ley de muchos países, cobija una serie de actos que atentan contra el bienestar, patrimonio, seguridad e integridad de las comunidades. Si bien el uso y comercialización de la fauna ha sido extensivo a lo largo de la historia, las dinámicas actuales de aprovechamiento han conducido al agotamiento de muchas especies y con ello a la generación de controles sociales y estatales. Este crimen posee diferentes niveles de actuación (extracción, comercialización y tenencia), escalas y magnitudes, estableciéndose como un conjunto de comportamientos, mayormente lesivos, que difieren tanto en los actores que lo efectúan como en su gravedad. Social y culturalmente el TIES tiene relevancia en la medida que ha venido generando cambios en las estructuras sociales, las prácticas y la institucionalidad.

Definir los motivos o razones por las cuales se constituye un aparataje social que actúa en la clandestinidad y que es capaz de soportar y abastecer el mercado ilegal de fauna resulta ser un reto enorme, dada la variedad de actores dentro de los circuitos del tráfico, que además de mostrar una amplia variabilidad incluso en un contexto local, pueden ocupar más de un lugar en dichos circuitos y formar entramados sociales en los cuales fluyen un contenido simbólico además de los animales y el dinero. Con la dificultad de perfilar los actores en este entramado, sobreviene la dificultad para hacerle frente a la problemática y el reto de reconocer y diferenciar las diferentes maneras como ocurre el

tráfico, así como las comunidades que aprovechan su entorno de criminalidad y delincuencia.

CONSIDERACIONES ECONÓMICAS

La biodiversidad tiene un lugar importante dentro de la economía global. A pesar de ello, se desconoce la magnitud real del aporte de la vida silvestre y en particular de la traficada ilegalmente a las dinámicas económicas. Diferentes factores y condiciones económicas asociadas a este fenómeno han sido poco estudiados y por tanto aún se desconoce mucho acerca de cómo esta problemática afecta las economías y viceversa.

El PNUMA en 1989 fue uno de los primeros en estimar el valor del comercio internacional de fauna, excluyendo los recursos maderables o pesqueros, en un monto entre los cuatro y cinco miles de millones de dólares al año (CCA, 2005). Sin embargo, las estimaciones difieren entre los autores que las han realizado. Por ejemplo, Fitzgerald (1989) considera que comercio intencional es de al menos US\$ 5 miles de millones que son tranzados en ventas al por mayor, mientras Iqbal (1995) lo establece por encima de los US\$ 11 miles de millones por año. A pesar de las discrepancias, el tráfico de especies se considera uno de los ilícitos más importantes a nivel mundial, junto al de las drogas y las armas (Giovanini, 2000), debido a las altas cantidades de dinero tranzado.

Estimaciones más recientes resultan ser aún más preocupantes. TRAFFIC (2011) lo estima en €\$ 15 miles de millones, mientras Baker (2008) muestra que entre US\$5–8 miles de millones son la fracción ilegal de los US\$5–15 equivalentes del mercado de fauna. En general, las estimaciones varían ampliamente entre un rango entre US\$ 6 -20 miles de millones al año, considerando solamente los mercados al mayoreo (TRAFFIC, 2011; Wyler y Sheikh, 2008). De acuerdo con Milius (2005) y Chomel *et al.*, (2007) esta variación está dada por la naturaleza ilegal de esta actividad, pues genera dificultades para el establecimiento de los volúmenes, especies y precios de transacción.

Adicionalmente, es necesario considerar que estas estimaciones están basadas en el comercio internacional y omiten entre otras cosas, la fauna tranzada a nivel local y el consumo *in situ*, la variabilidad y dinámica temporal del mercado y por lo tanto en las variaciones del precio, además del “valor agregado” que se genera durante los procesos de intermediación. En general se establece una tendencia al crecimiento en la recurrencia del TIES a nivel internacional (Roe, 2008) y que los patrones de desarrollo del ilícito varían localmente en relación con la oferta de fauna, esquema cultural y sistema económico (Cruz *et al.*, 2011). De esta manera, es presumible que esta actividad ilegal tenga una magnitud monetaria mayor a la que se piensa, puesto que a nivel local las cuantías son considerables a pesar que el valor de la fauna sea comparativamente más bajo. Un ejemplo de ello es el trabajo de Corpoica (1999) en el cual se estimó que para la mojana sucreña en Colombia, equivalente aproximadamente a 500.000 ha, la venta y uso directo de hicoetas y huevos de iguana para el año 1998 equivalieron a cerca de US\$ 95 millones, basándose en precios bastante conservadores respecto a los precios reales que pueden tener estos productos. A ello se puede sumar el valor de otros tipos de usos de la fauna, que para el caso de testudíneos colombianos legalmente tranzados con fines de

ornato –aunque es presumible que el mercado ilegal en este caso sea mayor– puede ser estimado en más de US\$ 50 millones para un periodo de seis años de acuerdo a lo reportado por Rueda (2001).

Es necesario considerar que dentro de la red comercial que se teje alrededor del TIES, el valor de los organismos puede aumentar en al menos un orden de magnitud (Regueira y Bernard, 2012), por lo cual es plausible pensar que los trabajos realizados subestimen el valor real del mercado de la fauna al realizar las estimaciones sobre mercados al mayoreo. El volumen de extracción, el costo de extracción, el costo en la fuente, la valoración en el mercado fuera de la fuente y los costos de intermediación hacen de éste un negocio altamente rentable, en particular para los últimos eslabones de la cadena que nunca pagan el costo real de la biota.

De tal forma se configura una estructura donde, como el caso de Gonzales (2003) o Rosales *et al.*, (2007), la fauna es cosechada por pequeñas comunidades locales mientras otras personas son quienes mueven los ejemplares a mercados en ciudades mayores, generando así cadenas estructuradas de valor agregado y en donde los pasivos ambientales y las externalidades negativas nunca son pagadas.

Si bien la magnitud monetaria del uso y comercialización de las especies es onerosa, es importante considerar que esta actividad, tiene importancia económica no monetaria dentro de las comunidades. El mayor aporte socioeconómico actual de la fauna silvestre neotropical es probablemente su contribución nutricional al campesinado, a través de la cacería de subsistencia, que puede estar entre el 100% y el 20% del aporte nutricional de las comunidades campesinas y colonas, respectivamente (Gross, 1975; Ross, 1978; Hames, 1979; Lizot, 1979; Ojasti, 1993; Alvard, 1995; Townsend, 1995).

Además, la venta de la fauna contribuye con la subsistencia de la familia campesina, vinculada a cadenas de comercialización interregional. En contraste, la captura de mascotas apenas representa el 0,6 % de los usos de subsistencia, ante un 29% del uso comercial (Baptiste-Ballera *et al.*, 2002). Si bien se ha argumentado que el aprovechamiento de fauna tiende a estar asociado con los pulsos naturales de las especies, ello no siempre es verídico puesto que como lo demuestran Trujillo *et al.*, (2011), el uso de la fauna está condicionado por la temporalidad de las necesidades humanas y las economías regionales. Las necesidades básicas como alimentación, vivienda y estudio, han hecho que algunas personas vean el comercio de fauna silvestre como una alternativa de ingreso, sin ser una actividad económica exclusiva, que en general se desarrolla como una actividad familiar (Baquero y Baptiste, 2003). La FAO menciona que el comercio de fauna es importante dado que contribuye al suplementar las necesidades diarias, provee empleo e ingresos, particularmente para las personas en áreas rurales y en particular para las mujeres (FAO, 2001).

La fauna no siempre puede ser considerada como un recurso escaso, en vista que ésta en muchas ocasiones se presenta en grandes abundancias. Sin embargo, las restricciones de su uso y la depleción de las poblaciones pueden conducir a la escasez localizada de las especies. Con la escasez de algunas especies se abre la puerta para el

uso de otras, evidenciando además de los cambios en las preferencias y la sustituibilidad de las especies, en vista que para el caso de los cazadores o pescadores no es una opción llegar a casa con las manos vacías (Trujillo *et al.*, 2011) aun cuando esta actividad sea esporádica y entendida como ilegal (Cruz *et al.*, 2011). Esto permite entender al TIES y al aprovechamiento de la fauna como actividades económicas significativas dentro de contextos locales.

El crecimiento económico, el aumento de la capacidad adquisitiva y la globalización han permitido un auge en la demanda por fauna exótica y ello ha ocurrido indistintamente de las naciones desarrolladas o emergentes (Nijiman, 2010). Evidencia de ello es lo sucedido con la llegada de la minería aurífera en ciertos lugares (Castaño-Mora, 1997), aunque normalmente se presenta desde países emergentes a países desarrollados (Broad, 2001). La ausencia de fuertes mecanismos de regulación y las grandes ganancias monetarias pone en riesgo a las poblaciones silvestres ante el asedio de la demanda (Nijiman, 2010). Duckworth *et al.*, (1999) resaltan que ésta es la segunda fuente de ingresos para las familias rurales después de la pesca.

La acumulación de la tierra en manos de pocos significa pobreza para los demás. Los campesinos minifundistas o sin tierra, peones de haciendas, entre otros, carecen de medios de producción para generar un sustento satisfactorio y se ven en la necesidad permanente de recurrir a la fauna silvestre para completar su dieta e ingresos (Ojasti y Dallmeier, 2000). Alvard (1995) menciona que dentro de un sistema de subsistencia, las consecuencias del incremento poblacional se manifiestan de forma contundente, creando un desequilibrio entre la cosecha y el ritmo de regeneración de las poblaciones, dado que se suele ver a la fauna silvestre como una vía rápida de obtener dinero relativamente fácil. Con el desequilibrio, las comunidades optan por utilizar otras especies que deben tener como requisito mínimo menor o igual esfuerzo de captura al que se tenía para la especie que empieza a declinar localmente y factores comerciales favorables que dependen de la oferta y la demanda que se relaciona con las preferencias del consumo, la cultura y los ingresos locales (Páez *et al.*, 2012), desplazando la extracción hacia otras especies mientras se acrecenta el valor de las especies escasas y se altera su demanda.

Si bien la cosecha para consumo es común entre los usos de la fauna, los diferentes usos que se pueden dar no suelen ser completamente excluyentes (Cruz *et al.*, 2011), aunque la introducción de los usos dentro de las dinámicas de las economías de mercado suele generar cambios en su precio y patrones de uso (Bennett y Robinson, 2000), favoreciendo el TIES desde países latinoamericanos y africanos hacia países industrializados, principalmente para los mercados de bienes suntuarios (Fuller, Hemley y Fitzgerald, 1987). En este sentido, Robertson (2003) describe que en países como la República Popular de Laos (RPL), este tipo de acoples favorecen el remplazamiento de la cacería de subsistencia por la venta de vida silvestre en aras de abastecer la demanda de la emergente clase media. Ello conduce a que con el aumento de los precios, se sofisticuen las técnicas de cacería y se promuevan prácticas criminales tales como la corrupción, soborno y asociación con otras estructuras criminales (Bell *et al.*, 2004) generando

violencia y socavando los esfuerzos de los Estados por manejar sus recursos (Zimmerman, 2003; Milledge, 2007).

Mientras la cacería o recolección de especies silvestres puede ser simple y sujeta al acceso abierto, el TIES, en particular de las especies amenazadas, enmarcado en mercados extranjeros está potencialmente limitado a quienes poseen los recursos y conexiones para introducirse en dichos mercados (Missios, 2004). Si bien el aprovechamiento comercial de la fauna es un fenómeno dependiente en parte del mercado, es necesario tener otras consideraciones de índole económica que influyen en la dinámica de esta práctica. Así pues, considerar el esfuerzo empleado en la cosecha, los ingresos, el riesgo, los derechos sobre el recurso, la disponibilidad de bienes sustitutos y complementarios, la elasticidad del mercado de la fauna silvestre, entre otras condiciones, que resultan importantes para clarificar el TIES en un contexto económico.

En este sentido, diferentes trabajos han dado abordaje a algunos de los elementos mencionados y a otros más, dando lugar a explicaciones principalmente teóricas desde el ámbito económico. Trabajos como el de Missios (2004) muestran que al considerar el aprovechamiento de la fauna dentro de un contexto de recursos abiertos, la competencia imperfecta y el oligopolio son las rutas más adecuadas para representar este fenómeno. Las aplicaciones de esta condición (ver Copeland y Taylor, 2004) revelan como los impactos de la liberación del mercado, el progreso tecnológico y el crecimiento económico pueden diferir a lo largo de un país y sus recursos. En balance, Copeland y Taylor (2004) encuentra que la liberación aparece como más favorable para los países extractores de lo que se pensaba, pero si la integración de mercado brinda nuevas tecnologías, esto tiende a desestabilizar los sistemas de manejo, además demuestran que el crecimiento de la población difiere en un régimen de acceso abierto versus una economía cerrada. Mientras algunos países no pueden escapar de la tragedia de los comunes, otros pueden hacerlo dadas algunas características que no son completamente claras.

El modelo de acceso abierto muestra que la penalización es muy eficiente para controlar el TIES. Si la penalización no está relacionada con las cantidades aprovechadas del medio, ésta será una medida corta para fortalecer un nivel sustentable de caza, siendo ésta la ruta más común tomada por los Estados (Oldfield, 2014). No obstante, este tipo de condiciones presentan problemas relacionados con la efectividad legislativa (Milner y Leader-Williams, 1992), razón por la cual es difícil escalar el problema desde un ámbito local a uno regional o nacional en aras de afectar las actividades de grupos organizados, donde éstos tienen el poder de manipular los precios mediante el control de la oferta (Bulte y Damania, 2005). Con ello, el fortalecimiento de las bases es una estrategia que puede contribuir al problema más que penalidades fijas impuestas (Leader-Williams *et al.*, 1980).

Generar sustitutos baratos, aminorando los precios de mercado del producto en cuestión ocasionando que los cazadores tengan que buscar nuevas alternativas de ingreso, se ha propuesto también como alternativa a la problemática. Ello es, inundar el mercado con alternativas comerciales (Brown y Layton, 2001) o con otro tipo de sustitutos, incluso sintéticos (Mills *et al.*, 1995). Por ejemplo, el viagra ha sido efectivo como alternativa a

comodities considerados afrodisiacos (von Hippel, 2002). La cría de vida silvestre puede originar reducciones en los precios de mercado de estos productos y por tanto desincentivar su comercialización (Bulte y Damania, 2005), aunque puede favorecer el acople de los mercados ilegales con los legales. Así, dadas las características similares de los productos, por ejemplo de los marfiles de diferente origen independientemente de si son legales o ilegales, llevan a que puedan ser sustitutos los unos de los otros. El problema no es que el legal genere demanda del ilegal, el problema es que los consumidores no son capaces de distinguir entre uno y otro (Oldfield, 2014).

En este sentido, el llamado efecto estigma (ver Fischer, 2004) postula que la demanda de productos ilegales provenientes de la fauna cae cuando estos son prohibidos. Aunque algunos afirman que con la cría en cautiverio, desde una perspectiva de la oferta, puede eliminarse la cacería ilegal y con ello promover la conservación (Abbott y Van Kooten, 2011), diferentes experiencias demuestran que ello no es necesariamente cierto (ver. Bulte y Damania, 2005). Buena parte de la protección de especies amenazadas, a través de la prohibición de su uso, ha sido basada en esfuerzos económicos procurando reducir los beneficios y aumentar los costos, haciendo que el negocio sea menos rentable y por tanto reduciendo la presión de cacería. Contrario a lo que podemos esperar, las especies raras o amenazadas no necesariamente son las más costosas en los mercados. Ello es determinado por la combinación de la apariencia física, la belleza y en el caso de las aves por los cantos que producen (Regueira y Bernard, 2012).

Paralelo al efecto estigma, se ha propuesto aumentar el bienestar del consumidor y alterando las preferencias humanas, como solución a la presión de caza. Pero, estas medidas son costosas en términos económicos y de tiempo y típicamente tienen un impacto limitado. El monitoreo y control son soluciones obvias, pero costosas particularmente para países con pequeños presupuestos y déficits fiscales, como los países en desarrollo (Bulte y Damania, 2005).

Es obvio que, en ausencia de controles efectivos, la cacería prosigue siempre y cuando haya demanda y los ingresos exceden a los gastos. Al escasear la presa aumentan los gastos hasta que la actividad se paraliza por ser antieconómica según los modelos de uso frecuente en la biología pesquera (ver Hernandez *et al.*, 2011). Sin embargo, el punto de rentabilidad cero de la caza comercial puede situarse en una densidad poblacional muy baja, porque: 1) las pieles, cueros o animales vivos más codiciados son artículos suntuarios cuyo precio tiende a subir a medida que se hacen escasos, aumentándose así los esfuerzos que ameriten su captura, y 2) la mano de obra es abundante y barata debido a al desempleo en muchas áreas rurales (Ojasti y Dallmeier, 2000). Ojeda y Mares (1982) afirman que la comercialización de la fauna es rentable porque los gastos se pagan en la débil moneda nacional pero los ingresos vienen en divisas fuertes, para el caso del comercio internacional. Por otra parte, la extracción de carne de monte debería cesar cuando su costo excede las de animales domésticos. Algunas carnes, sin embargo, son productos suntuarios lo cual baja la densidad umbral para su utilización comercial. Así, ante una alta demanda lucrativa de especies, como la paca y algunos quelonios, éstos dejan de ser un alimento del campesino, ya que conviene más venderlos (Ojasti y

Dallmeier, 2000), no obstante no se puede limitar dicha interpretación a un factor puramente monetario, pues la cultura juega un rol significativo.

En cuanto a la caza comercial, sus alcances dependen de la relación oferta/demanda. Un libre aprovechamiento comercial puede ser sostenible quizás a escala local, para surtir la demanda de pequeños núcleos urbanos inmersos en vastas extensiones poco pobladas. En cambio, es imperativo controlar la caza comercial cuando sus mercados se extienden a los niveles regional y nacional, en el que se traduce en un vertiginoso aumento de la demanda. De hecho, varios países han optado por la prohibición total de la caza comercial y en los demás existen múltiples restricciones al respecto. La represión de la caza comercial no es efectiva en el campo sino a nivel de transporte y comercio (Lund, 1995). Las medidas nacionales y las del CITES controlan relativamente bien la caza comercial de exportación, mientras el comercio interno, especialmente de animales vivos, parece desenvolverse en la clandestinidad sin que exista voluntad política o capacidad institucional para ponerle coto (Ojasti y Dallmeier, 2000).

Desde el punto de vista económico es plausible procurar una cosecha, sostenida o no, que maximice los ingresos por unidad de costo. Según las reglas de la economía de mercado, un ingreso actual es más rentable que el mismo ingreso en una fecha posterior, por lo cual puede resultar más rentable explotar un recurso hasta agotar su existencia e invertir los ingresos de tal manera que produzcan una renta superior a la productividad de la población explotada (McNeely, 1988; Clark, 1989). Esta estrategia es fatal para el recurso y contraria al interés colectivo a largo plazo y matiza la mentalidad de muchos usuarios de fauna, quienes prefieren explotar al máximo ahora, pensando que el recurso se agotará de todas maneras o que de pronto el Estado prohibirá su aprovechamiento (Ojasti y Dallmeier, 2000).

Si bien puede considerarse la fauna como un elemento importante dentro de las economías locales, la falta de información del uso de especies en mercados hace difícil de estimar los diferentes aprovechamientos que se hacen de éstas, sean domésticos o comerciales (Burgess, 1992). Como lo denotan Wollenberg y Belcher (2001), sólo un pequeño porcentaje de los productos forestales, pero asumible para los recursos biológicos en general, tienen el potencial de generar un ingreso real o para la generación de empleo, pues la mayoría de estos productos tienen bajos valores de cambio y son más usados para el consumo que para el cambio. Ello denota el hecho que la agregación de valoración de estos productos está fundamentada en la intermediación comercial que se realiza para el abastecimiento de los mercados regionales e internacionales.

Ante la disminución de la biodiversidad, algunos economistas argumentan que la importancia de revelar su valor económico total (Baptiste-Ballera *et al.*, 2002), lo que significa revelar las preferencias sociales y considerar no solo su valor de uso, sino incluir su importancia económica para la agricultura, la medicina, la industria farmacéutica y otros procesos industriales, para consumo y comercialización, además su valor de no uso como valores simbólicos y de información (Myers, 1979; Keller, 1996).

Actualmente el tema de la valoración económica de la fauna silvestre busca imponerse como único mecanismo de toma de decisión para resolver los problemas de pérdida y extinción de ciertas especies y como posible respuesta institucional frente al TIES y el uso insostenible. Se ha argumentado que la falta de una valoración económica de la fauna silvestre se usa fuera de los mecanismos permitidos por la ley y es una de las causas de la ineficiencia que se ha observado tanto en la determinación del nivel adecuado de la norma y su respectiva sanción, como en su cumplimiento (Meandro, 1998), además de ser una ruta para la estimación de las externalidades negativas originadas por el TIES.

El uso tiene un valor significativo a la vez que el no uso tiene un valor igualmente importante. La fauna silvestre que tiene su mercado representado en el valor agregado que se genera en: las campañas publicitarias y de mercadeo, en programas de protección que asocian la compra de un producto con la conservación de ciertas especies, en la asociación de entidades financieras con organizaciones no gubernamentales conservacionistas para la inversión en biodiversidad y en el desarrollo de mercados potenciales asociados al turismo ecológico y a productos amigables con la biodiversidad. Por otra parte, el atractivo turístico de áreas naturales como parques y reservas, depende en gran medida de la presencia de fauna (Baptiste-Ballera *et al.*, 2002)

Si las cifras económicas mencionadas anteriormente, en lugar de ser ingresos ilegales, se utilizaran como incentivo para lograr el manejo alternativo de los recursos con los que contamos, los usuarios directos de esta fauna silvestre estarían dispuestos a invertir en su conservación y en su gestión de largo plazo, respondiendo a la vez a objetivos biológicos y a necesidades sociales. Además de aquellos que se benefician de esta oferta ambiental tendrían una disponibilidad a pagar más en un mercado donde el tema de la sostenibilidad ambiental está en expansión (Baptiste-Ballera *et al.*, 2002).

Adicionalmente, es menester considerar los efectos directos que traen consigo el TIES, que entre otros aspectos pueden ser considerados los impactos sobre la salud humana y animal, los brotes de enfermedades infecciosas que desestabilizan los mercados y que afectan el sustento humano y causan cuantiosas pérdidas económicas que pueden rondar los US\$80 miles de millones (Newcomb, 2004)

En resumen, el valor asignable a los productos derivados de la fauna, y en general de naturaleza, depende tanto de su usabilidad como del esfuerzo de captura, además de las reglas del mercado que suelen ser manipuladas por las organizaciones traficantes, dando como resultado enormes cuantías. A pesar de ello, el valor transable o precio de estos productos puede distar mucho respecto al valor real que ostentan. Ello es, al introducir los bienes provenientes de la naturaleza dentro de las economías de mercado, estos pueden tener valores de transacción inferiores al coste ecosistémico de producción o utilización, dando como resultado neto una depreciación del bien a través de la transformación del capital natural en capital monetario. Por ello, aún se hace necesaria la aplicación de métodos de valoración ecosistémica sobre estos bienes en aras de estimar el valor de la fauna transada en los mercados, más allá de su precio comercial, donde se incluya el costo de los servicios ecosistémicos perdidos tras la extracción de la fauna y el valor que representa la fauna que muere antes de llegar al mercado.

Además del valor directo de la fauna aprovechable, resulta fundamental considerar el papel de la fauna en un contexto consumitivo local, donde además se incluye el papel de trabajo como parte del valor asociado a la fauna. Aunque el coste de mercado de la fauna puede estar asociado con condiciones biológicas, sociales y culturales, el efecto que la criminalidad organizada tiene sobre la valoración de estos productos no es claro, más aún cuando dichas estructuras pueden variar espacialmente. A pesar que comúnmente la extracción es considerada como un evento ocurrente dentro de un régimen de acceso abierto, es necesario profundizar la discusión sobre cómo los derechos de propiedad sobre la fauna afectan la extracción de la fauna y el mercado de estos bienes, además del bienestar de las comunidades que históricamente han estado vinculadas al aprovechamiento de la fauna.

CONSIDERACIONES POLÍTICAS

La criminalidad ambiental y el aprovechamiento ilegal de los recursos naturales constituyen un problema central en las políticas ambientales globales. Cuando una actividad es regulada o prohibida en los términos de un acuerdo ambiental multilateral se espera que los gobiernos promulguen una legislación que de efecto a dicho acuerdo y se establezcan penas y sanciones por violación de esa legislación (Elliot, 2014). De este modo, parte de las formas de ilegalidad sobre recursos y el ambiente se definen principalmente por la legislación nacional y por tanto el grado de ilegalidad resulta variable entre los países. Así, la ejecución de las normas puede estar obstaculizada tanto por la variabilidad de las normas como por el carácter secreto del comercio, la falta de infraestructura y la escasez de agentes de la ley de vida silvestre (McCusker, 2006; Dinerstein *et al*, 2007). A ello se suma el hecho que la actividad delictiva transnacional se aprovecha de gobiernos débiles, la corrupción y el nepotismo (McFarlane 2001; Trujillo *et al.*, 2011).

Cuando la regulación parece fallar, a menudo se apela a la falta de cumplimiento de dicha normatividad, a pesar que la falla pueda estar asociada con el diseño mismo de la regulación. La falta de información y comprensión del alcance y los patrones de uso comercial de la fauna silvestre dificultan encontrar mecanismos para controlar el TIES (Oldfield, 2014). A pesar de la importancia del comercio de vida silvestre, las regulaciones son raramente vistas como elementos de importancia social, política o económica y en consecuencia, se asignan pocos recursos para su aplicación (Oldfield, 2014). Además, la corrupción generalizada socava la credibilidad y el funcionamiento de las instituciones encargadas de la aplicación de la ley, el poder judicial y el sistema legal (Elliot, 2011), haciendo aún más difícil la aplicabilidad de las normas (Fuller, Hemley y Fitzgerald, 1987).

Las instituciones encargadas de generar políticas pueden percibir los problemas de la fauna de manera inadecuada si no logran entender la ciencia de la conservación, o si pierden contacto con la realidad de campo. La formulación de la política en una democracia requiere percepciones de equilibrio entre grupos sociales, donde la comprensión de las diferentes percepciones de los diversos actores contribuye al diseño de la política ambiental (Singh y Hegde, 2004). A menudo, la distancia entre los

diseñadores de las políticas y los organismos encargados de su aplicación es enorme (Niraj, Krausman y Dayal, 2012).

Así, diseñadores de políticas señalan que una transparencia limitada, la participación pública y de los intereses en torno a al comercio ilegal de fauna debilitan las políticas, mientras otros señalan que la respuesta política no había sido adecuada, especialmente en términos de implementación, desarrollo de capacidades, conciencia y financiación (Niraj, Krausman y Dayal, 2012). La débil y/o ineficaz aplicación de la normatividad nacional e internacional en torno al TIES debe ser abordada con el fin de tener un impacto más significativo en la reducción del crimen sobre la fauna y los daños asociados, generando diversas respuestas, que pueden ser orientadas a la mejora de la aplicación o formas alternativas de control (Wellsmith, 2011).

La falta de estrictas sanciones penales, exigibles contra los traficantes de fauna, derrota el objetivo de la eliminación de la delincuencia organizada, pues envía el mensaje de que los Estados no castigan a los involucrados en este comercio ilegal (Zimmerman, 2003). La aplicación efectiva de la ley a menudo se ve condicionada a falta de recursos en los países tropicales, socavando los marcos legales existentes para prevenir el TIES. Los gobiernos locales prestan escasa atención al tráfico, ya que no se percibe como una gran amenaza para la biodiversidad o para el bienestar humano (Toledo, Asmussen y Rodríguez, 2012), como si lo puede ser la minería o el manejo de desechos peligrosos. A ello se suma que los sistemas penitenciarios de muchas naciones se encuentran colapsados, y por ende el TIES es tratado como un problema menor (Zimmerman, 2003).

Una de las principales dificultades que enfrentan los países latinoamericanos en la aplicación de las leyes de comercio de vida silvestre se debe a que las autoridades encargadas de hacer cumplir los controles a menudo carecen del poder político, estabilidad institucional, o apoyo popular para reunir los esfuerzos adecuados para la aplicación de la ley (TRAFFIC, 1986). Muchas autoridades de gestión y protección de la vida silvestre en América Latina operan sin el beneficio de una financiación adecuada, capital social, infraestructura y posibilidades de formación (Fuller, Hemley y Fitzgerald, 1987). Pagos ilícitos ocurren con frecuencia en los países en que dichas transacciones se consideran un costo común de hacer negocios y donde los funcionarios pueden ganar sumas considerables por hacer omisión de los hechos delictivos (Fuller, Hemley y Fitzgerald, 1987), cumpliendo los intereses que no llegan a ser completamente suplidos por sus ingresos normales.

Zimmerman (2003) propone que las legislaciones nacionales asociadas a delitos contra el medio ambiente necesitan contener varios elementos para ser eficaces. En primer lugar, la legislación debería reflejar el hecho de que el crimen de la fauna es una grave violación de la ley, en segundo lugar, debe definir claramente el requisito de la culpabilidad en el crimen de la fauna. En tercer lugar, las cláusulas de extradición deben ser incluidas de manera que es posible procesar a los criminales que actúan a escala transnacional. Las penas por delitos ambientales deben reflejar la gravedad del delito. Por último, tanto la legislación y el gobierno nacional deben asegurarse de que se destinen recursos

suficientes para el control del crimen contra la fauna, como se han destinado a otros tipos de comercio ilegal.

Numerosos estudios han concluido que la regulación de las leyes de comercio de vida silvestre dentro de Asia, ya sea en relación con el comercio internacional o nacional, son insuficientes (van Dijk *et al* 2000; Giles *et al* 2006; Nijman y Shepeherd, 2007; Zhang *et al* 2008), y hay una necesidad urgente de iniciativas para que los mecanismos de regulación sean más eficientes, tal como lo expuesto por Cely (2012) para el caso colombiano, quien afirma que pese a la estricta legislación y a las medidas adoptadas hasta ahora para garantizar la protección y fomentar el uso sostenible de la fauna silvestre, se asume que el volumen del TIES sigue siendo de gran magnitud. Con ello, no se descarta que para otros países, en particular los tropicales y/o emergentes, la legislación no sea suficientemente robusta u operante en contra de esta forma de criminalidad.

Debido a que las naciones reconocieron el impacto de la explotación de las especies, resultó necesaria la creación de un marco internacional para asegurar la sustentabilidad del comercio de especies amenazadas y con ello surgió la Convención Sobre el Comercio Internacional de Flora y Fauna Silvestres (CITES), que entro en vigor en 167 naciones entre 1975 y 2005 (CCA, 2005). Dicho convenio fue suscrito inicialmente por 80 países debido que se consideró que el 30% del tráfico ocurría en sus fronteras (Mora, 2003). Actualmente se encuentran suscritas 180 partes. El objetivo de la CITES se integra con los planteamientos de la Estrategia Mundial para la Conservación del programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN) y el Fondo Mundial para la Vida Silvestre (WWF). La información del comercio de especies es compilada y analizada por la Secretaría CITES, a través de la Unidad de Vigilancia Continua del Comercio de Fauna y Flora Silvestre (WTMU), ante la cual, cada país debe presentar informes anuales con el fin de generar las estadísticas del comercio de estas especies, ayudando a proponer medidas correctivas para los diversos problemas identificados por cada país perteneciente a la convención (MMA, 1997). En Colombia el Ministerio de Ambientes y Desarrollo Sostenible (MADS) fue designado como la autoridad administrativa mediante el Decreto 1401 de 1997.

Con la promulgación del Estatuto Nacional de Protección de los Animales (Ley 84 de 1989), en Colombia se prohibió la caza comercial en el territorio nacional, restringiendo las actividades comerciales a aquellas relacionadas con especímenes o productos derivados de la zootecnia. Así, Colombia produce y comercializa productos de babilla, iguana, boa, lobo pollero y chigüiro (Cely, 2012), y otras especies como los morrocoyes (ej. Res. 172 de 2009).

Aunque Colombia posee múltiples factores en común con los demás países de Sur América, posee dos características que la hacen única, la complejidad de su territorio y los problemas de conflicto armado interno por lo cual *<<el ejercicio de control encuentra especiales dificultades en los territorios selváticos, las extensas planicies poco habitadas, los intrincados pliegues de los tres ramales de los Andes y el extenso territorio marino donde se acentúan los conflictos de intereses por la explotación de recursos naturales y*

donde la lucha armada propicia toda clase de actividades extractivas ilegales>> (Carrizosa, 2003).

Colombia ha reconocido el TIES como una problemática de índole nacional, razón por la cual ha generado diferentes lineamientos políticos y normativos con el fin de contrarrestarla. Dentro de los lineamientos de política formulados y puestos en marcha por el MADS para atender la problemática, se encuentra la *Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Tráfico Ilegal de Especies Silvestres*, a través de la cual se espera identificar, priorizar, orientar, coordinar, articular y ejecutar acciones encaminadas a la disminución del TIES y a la generación de alternativas productivas sostenibles, que reduzcan la presión sobre las especies afectadas y promuevan su conservación, a partir de vínculos efectivos de coordinación entre las diferentes instituciones y demás actores directa o indirectamente responsables de la gestión ambiental. No obstante, no es posible aseverar que dichos objetivos se hayan cumplido.

El TIES en Colombia es considerado como un delito tipificado en la normatividad ambiental (decreto 1608 de 1978) y penal (Ley 599 de 2000; ley 1453 de 2011, art.29). La normatividad sobre la diversidad colombiana es muy abundante, pero su desarrollo ha sido desordenado y disperso, originando confusión en torno a su aplicabilidad. Ello es, este desorden jurídico ha contribuido a que las disposiciones legales que desde un punto de vista técnico y científico no tengan aplicabilidad (Pardo, 1999). Evidencia de ello son los escasos actos administrativos y jurídicos sancionatorios por tráfico o tenencia de fauna silvestre, lo cual ha ocasionado reincidencia de los infractores (Contraloría General de la República, 2005; Mancera & Reyes, 2008), pues como afirma Trujillo (2009) de 1.639 procesos de investigación, sólo 45 terminaron en multas, lo que muestra el alto nivel de impunidad. Así pues, debido al diseño de las normas, las dificultades técnicas al momento de la elaboración de los peritajes y la carencia de providencias al respecto, se establece una falencia conceptual y doctrinal al interior del ámbito jurídico, originando que la aplicación de leyes que castigan este tipo de delitos sea laxa y que la mayoría de jueces de la nación no tengan herramientas suficientes para fallar este tipo de delitos.

Aun cuando se han expedido numerosas normas orientadas al control del uso de algunas especies y al fomento de métodos alternativos de aprovechamiento con base en el principio de sostenibilidad, sólo el Código Nacional de Recursos Naturales (Decreto Ley 2811 de 1974) y su desarrollo posterior en materia de fauna silvestre correspondiente al Decreto 1608 de 1978, han propiciado un marco normativo incluyente para las especies silvestres, exceptuando las especies puramente acuáticas reguladas por el Decreto 1681 de 1978, el Estatuto Nacional de Pesca (Ley 13 de 1990) y su Decreto Reglamentario 2256 de 1991. No obstante, este divorcio conceptual ha generado inconsistencias en el manejo de los recursos faunísticos (Gómez, 1997; Trujillo, 2009; Cruz *et al.*, 2011), derivando en problemas normativos y procedimentales.

Adicional a los problemas normativos, se evidencia que para el país la problemática del TIES requiere una atención más allá de la promulgación de normas bien intencionadas (ej. Decreto Ley 2811 de 1974, Decreto 1608 de 1978, Decreto 1681 de 1978, Ley 17 de 1981, Ley 84 de 1989, Ley 13 de 1990, Ley 165 de 1994, Ley 599 de 2000, Resolución

584 de 2002; Resolución 572 de 2005; ley 1333 de 2009; Resolución 2210 de 2010; Resolución 383 de 2010; Resolución 192 de 2014; Resolución 415 de 2010), pues como lo afirma la Contraloría General de la República (2005), el TIES desborda las capacidades del Estado. Ello se debe en parte al hecho, que como se evidencia para otros países, los traficantes tienden a ser audaces (Palmer y Bryant, 1985) y la gran mayoría de los traficantes nunca son aprehendidos (Tobias, 1998). Además, existe una relación estrecha entre funcionarios estatales encargados del control de la problemática y los traficantes, mientras la proporción entre unos y otros es enorme (Hall, 1992; Falcone, 2004).

Al problema de la institucionalidad ambiental y la ética de sus funcionarios, se suma el hecho que estas instituciones poseen un mosaico muy amplio de funciones, entre las que se incluyen las normas de comando y control, los principios de responsabilidad y de precaución, los instrumentos económicos, la participación regida por los principios de la ética, las acciones colectivas, el pragmatismo y las acciones no gubernamentales guiadas por la ecología política (Carrizosa, 2003). Ello ha conducido a que el TIES se “desinstitucionalice”, pasando a ser un problema de menor atención dentro de las múltiples, e incluso contradictorias, funciones de las autoridades, que como en el caso de las fuerzas armadas de Colombia, según reportan Trujillo *et al.*, (2011), resultan ser compradores y tenedores asiduos de fauna, especialmente serpientes y felinos, siendo esta tenencia y el “amansamiento” una práctica asociada con la virilidad y el reforzamiento del estatus social militar, condición que parece contradictoria pues este es un ente de control de acuerdo con lo promulgado en diferentes normas.

Ante la inoperatividad del Estado y la ausencia de las capacidades institucionales resulta necesario mencionar aspectos inherentes a la desfinanciación de las políticas en contra de esta problemática. Así, las instituciones encargadas del manejo de los organismos decomisados, ante las deficiencias que presentan, afrontan el hecho que los organismos incautados mueren en penosas condiciones debido a limitada capacidad técnica y la muy baja respuesta a liberar animales antes que se impronten. Esto último es crítico porque muchas veces se mantienen los animales como prueba del delito por meses o años y mueren en cautiverio o las liberaciones ya no son viables (Trujillo *et al.*, 2011). Como respuesta a ello, las instituciones se vuelcan al uso de figuras como los tenedores temporales de fauna, las liberaciones duras inmediatas (ver resolución 2064 de 2010) e incluso a restringir su operatividad en función de la capacidad de los Centros de Atención y Variación de Fauna (CAV), acrecentando así la problemática (*obs.per*).

Ante las preocupantes cifras que evidencia el TIES y el aprovechamiento insostenible, el Estado colombiano ha promovido vedas, ha generado normativas, e incluso ha apoyado procesos locales basados en acuerdos de conservación. Entre estos últimos sobresalen las iniciativas de ONGs, Parques Nacionales y Resguardos Indígenas alrededor del manejo de la tortuga charapa en el medio Caquetá (Hildebrand, Bermudez y Peñuela, 1994). Desde entonces existe un número interesante de esfuerzos dirigidos a diversos grupos de fauna, muchos de ellos acompañados igualmente por las Corporaciones Regionales, pero que siguen sin consolidarse (Trujillo *et al.*, 2011).

De acuerdo con la reglamentación vigente, bajo la acción genérica de cazar están comprendidos todos los medios de buscar, perseguir, acosar, aprehender o matar individuos o especímenes de la fauna silvestre o recolectar sus productos. Tan sólo la caza de subsistencia puede realizarse sin permiso previo de una autoridad competente como las Corporaciones Autónomas Regionales. Esta reglamentación se volvió a definir por el Decreto Ley 266 del 2000 (Baptiste-Ballera *et al.*, 2002), no obstante aún hay un vacío jurídico en relación sobre la compatibilidad de los diferentes usos de la biota por parte de los diferentes unidades que componen la sociedad y en especial sobre cuáles de estos usos pueden ser considerados como usos de subsistencia.

Con el fin de articular esfuerzos para aumentar el control al comercio, tenencia y aprovechamiento ilegal de la fauna silvestre, se ha comenzado a nivel regional la conformación de los Comités Interinstitucionales Contra La Tenencia Y Comercio Ilegal De Fauna Silvestre, CITECIF. Estos comités están conformados por diferentes instituciones de carácter gubernamental tales como Autoridades Ambientales, Secretarías de Gobierno, INPA, Policía Nacional, Ejército de Colombia, DAS, DIAN, Fiscalía CTI, Interpol, e instituciones que se relacionan con este propósito, dentro de las cuales se encuentran universidades, ONGs , centros de investigación y algunas otras de carácter privado (ASOCAR, 2007), pero muchos de ellos, bajo la figura del Comité Interinstitucional de Flora y Fauna (CIFF), aún siguen sin consolidarse y al ser un ejercicio de voluntades, más no vinculante, carece de mecanismos robustos que aseguren la cooperación.

Bajo este panorama, se establece que el TIES es un problema que política y jurídicamente va más allá de su tipificación como delito, pues involucra un panorama normativo nacional e internacional, en el cual se propende por una administración adecuada de los recursos. No obstante, diferentes elementos de la definición de la política de las naciones y su accionar, en particular para Colombia, resultan ser inadecuadas. La falta de información sobre el cómo opera esta práctica, el desconocimiento de las particularidades del territorio y sus gentes, la falta de interés del Estado traducido en sus acciones, la inoperancia de las instituciones tanto político-administrativas como judiciales, la alta susceptibilidad de los funcionarios a la corrupción, la reducida capacidad técnica y operativa, la desfinanciación en las autoridades ambientales, la ausencia de doctrinas jurídicas, el reconocimiento del TIES como un problema menor, la falta de integración de las políticas con las necesidades e intereses de la sociedad, entre otros, resultan ser condiciones determinantes en la continuidad del TIES.

A pesar de la existencia de un amplio conjunto de leyes, que continuamente se enriquece, los mecanismos dispuestos para dar cumplimiento a este cuerpo normativo son y han sido insuficientes y se han visto desbordados por la magnitud de este crimen ambiental y han sido supeditados a la confrontación de otras actividades delictivas aparentemente más importantes. Sumada a esta inoperancia, se encuentran las diferentes estrategias usadas por los traficantes para evadir las inspecciones (Regueira y Bernard, 2012), la incapacidad generalizada de los funcionarios de reconocer los productos legalmente tranzados de los ilegales (Gastanaga *et al.*, 2011), las penas irrisorias impuestas a los pocos traficantes

judicializados y en general al alto grado de impunidad asociada, que en conjunto tienen un comportamiento sinérgico.

Como conclusión de todo ello, se puede establecer que las estrategias políticas usadas hasta el momento, no han dado lugar a soluciones definitivas y difícilmente lo harán. Aun cuando las políticas no han dado los resultados esperados no se puede desconocer los avances logrados hasta el momento, aun cuando estos sean mínimos.. Así, como afirman Gastanaga *et al.* (2011), con un limitado grado de instrucción y algunos recursos básicos se puede aumentar la eficiencia de la aplicación de las políticas e incluso como proponen Ojasti y Dallmeier (2000), la canalización de toda caza como un ejercicio legal es una vía acertada hacia un mejor control de la utilización de la fauna, aun cuando el impacto de esta no está determinada por el grado de ilegalidad.

Si bien, aun es necesario un ejercicio propositivo sobre la integración de las políticas con las realidades del país y en especial una clara conceptualización sobre los límites de la legalidad y la ilegalidad del uso, resulta preponderante considerar la proposición de Oldfield (2014), donde las políticas implementadas en sistemas complejos también pueden fallar a través de los resultados inesperados. Los sistemas complejos son incapaces de ser completamente descritos, como resultado el impacto total de una política no se puede determinar con certeza. Sin un conocimiento completo del sistema, gerentes y responsables de las políticas pueden ser fácilmente sorprendidos cuando ocurre lo inesperado, razón por la cual la formulación política en torno al TIES no puede ser un ejercicio limitado a los tomadores de decisiones, sino debe involucrar los diferentes niveles de la sociedad y atender a sus necesidades.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El TIES tiene diferentes dimensiones éticas sobre las cuales resulta necesario hacer reflexión. El origen de las dificultades y la palanca de acción son las costumbres, valores, hábitos, estilos de vida, comportamientos sociales y morales, entre otros, de tal suerte que la ética misma aparece como un aspecto del conflicto y de su solución, así como el punto de vista a partir del cual las preguntas deben ser evaluadas y resueltas (Hottois, 2006), resultando en la necesidad de una construcción ética al respecto.

En primera instancia, el papel que juega el hombre dentro de la naturaleza, o fuera de ella, resulta ser un factor de suma importancia en la evaluación del comportamiento humano y nuestro relacionamiento con la fauna. De tal suerte, las diferentes formas en que es vista la fauna en torno al hombre establecen los diferentes usos y significados de la fauna.

La visión antropocéntrica considera al ser humano como el centro del planeta, teniendo supremacía sobre las demás especies, donde la concepción occidental y occidentalizada de la escalera evolutiva conduce al enseñoramiento sobre la naturaleza, disponiendo de ella en función de las necesidades, siendo los seres vivos objetos a disponer según su utilidad (Carmona y Arango, 2011). Como afirma Botkin (1993), hasta la Revolución

Industrial, la naturaleza había sido un acto divino y como consecuencia ordenado y estable, en función de nuestras necesidades, alimentando la visión supremacista y voraz, siendo la transformación de la naturaleza un acto bueno y deseable (Carmona y Arango, 2011). Aunque si bien puede considerarse que dicha visión aún se conserva sólo en algunos territorios, la naturaleza-recurso es una forma común de concebir el entorno.

La visión antropocéntrica desconoce parcialmente algunos preceptos de las éticas clásicas, al desdibujar las relaciones entre los humanos que se encuentran en situaciones de proximidad en el tiempo y en el espacio (Ferrer y Santory, 2008). Con una naturaleza estable, la obligación moral por los congéneres contemporáneos desaparece y da cabida a un obrar egoísta y ajeno a las realidades de la naturaleza, restringiendo la moralidad sobre el ámbito humano y desconociendo la obligación sobre otros seres. Esta visión ha sido soportada por el accionar de la religión que como en el caso de la religión cristiana, como religión predominante en Latinoamérica, ha influenciado el uso simbólico y medicinal de buena parte de la fauna a través de la evangelización (Rodríguez, 2006). Sin embargo, recientemente se ha identificado que la iglesia tiene un papel significativo, no solo en la promoción del uso de la fauna o en su restricción sino además en los cambios en la concepción que como comunidad se tiene sobre la fauna (ver Gálvez, Salazar y Ramírez, 2009), evidenciando que mediante la homilía se puede incentivar el cuidado de la naturaleza y el compromiso con las futuras generaciones, procurando la ritualización de las bondades de la naturaleza y su frugalidad (Rueda, 2013), que requiere un trato meticuloso para no generar el efecto contrario al esperado.

Una visión parcializada de los deberes morales humanos, explicitada a través de las decisiones y acciones, impacta a los seres humanos y no humanos emanando la necesidad de una construcción ética enriquecida. Según Ferrer y Santory (2008), se requiere de una ética global, con una narrativa persuasiva, incluyente e incorporante de diferentes áreas del conocimiento, en la cual se reconozca nuestra vulnerabilidad y nuestra responsabilidad en el tiempo y el espacio con otras formas de vida, incluyendo otras especies y los ecosistemas que se requieren para su subsistencia. Ello es, se requiere que conservemos para ellos un planeta habitable, en el que puedan florecer y se engendren nuevas generaciones humanas (Ferrer y Santory, 2008) y no humanas.

Bajo esta inquietud, y de forma paralela, nace la bioética potteriana entendiendo la dinámica interactiva entre el ser humano y el ambiente, siendo esta una ética de la tierra (Carmona y Arango, 2011). Esta invierte la visión antropocéntrica al biocentrismo, siendo el Hombre una especie más dentro del tejido de la vida, que si bien es diferente, también es habitante e interactuante del entorno, que como respuesta a su diferencia ha sido capaz de transformar su ambiente y adaptarse a través de la cultura y el aprendizaje en aras de suplir sus necesidades (Carmona y Arango, 2011). En consecuencia, se requiere invertir la conflictiva relación humano-fauna, de tal suerte que se profundice el enjuiciamiento, la ponderación y prescripción de las conductas (Mojica, Rincón y Landínez, 2013).

Como respuesta a estas formas complementarias de entender nuestra relación con el entorno, Ferrer y Santory (2008) proponen la construcción de una bioética global, en la

cual se propenda por el sostenimiento de la vida a escala planetaria en plena calidad, incluyendo la humana, tanto presente como futura, con un programa secular de moralidad en evolución, teniendo como base la moralidad de la responsabilidad. Con ello, se establecen una serie de principios que rigen la bioética global, entre los que resalta el principio de respeto por la vida, que si bien está sujeta a jerarquías mantiene un grado de reconocimiento por el otro, sea éste humano o no. El principio de solidaridad, donde se reconoce a todos los organismos como co-habitantes del mundo, dentro de un mismo proceso evolutivo y sistema político y económico global. Principio de responsabilidad, considerando que nuestro obrar tiene consecuencia sobre otras formas de vida lo que implica un enjuiciamiento del obrar que recae sobre nosotros. Principio de justicia cosmopolita, donde se amplíen las fronteras de Estado-Nación en relación con una economía y política cada vez más globalizadas.

No obstante, esta última ética aún carece de una visión más completa del funcionamiento planetario al carecer de parámetros de escalabilidad, de tal suerte que seamos capaces de reconocer en un escenario multidimensional de la complejidad de relaciones emanadas de nuestras decisiones, siendo cada vez más sensibles y responsables sobre nuestro obrar, tal que como lo sostiene Hottois (2006), al ser los causantes de los problemas del mundo viviente, sea este humano o no, somos susceptibles de reparar y prevenir dichas acciones, teniendo una concepción amplia de nuestro marco ético, que más que una visión puramente ecocentrista sea una visión ética sobre todo organismo vivo.

Resulta necesario entonces considerar las otras éticas, las no emergentes de la occidentalización del mundo, sino las nacidas en las cunas de la profunda interacción humana con sus ecosistemas. Dichas éticas que se han construido en el interaccionar, en usar, en el disfrutar y en el sufrir la escases. Las éticas campesinas e indígenas, que a través del uso han construido una relación profunda con su medio, encontrando en muchas ocasiones formas sustentables de interacción y aprovechamiento, que sin embargo se han venido transformando a maneras menos sustentables de aprovechamiento como consecuencia del aumento de las “necesidades” y la occidentalización del habitar. Éticas que aun requieren de una descripción y caracterización profunda.

El análisis y construcción de las éticas, sean estas globales o locales, ha crecido de forma considerable en las últimas décadas, vislumbrando nuestro lugar en el mundo y sobretodo nuestra responsabilidad con las otras formas de vida cercanas o lejanas en el tiempo o el espacio. No obstante, estas construcciones requieren de la incorporación de principios encaminados al reconocimiento del respeto por otras formas de vidas, sintientes o no, pensantes o no, en el cual se les ofrezca un trato digno. Darle un lugar a la vida en general, equiparable al nuestro, significa que todos los organismos merecen un trato adecuado, semejante al que nosotros mismos seríamos capaces de tolerar. Así, el hombre, en tanto que especie animal, no puede atribuirse el derecho de exterminar a los otros animales o de explotarlos violando ese derecho. Más aun, tiene la obligación de poner sus conocimientos al servicio de los animales (Carmona y Arango, 2011). Con ello,

el principio de respeto nace como una forma de naturalizar al hombre en tanto se humaniza la naturaleza, aliviando de esta forma el desencuentro y/o escisión del hombre con su entorno.

De esta forma, mediante el principio de respeto, se establece la necesidad de evaluar el TIES como una fractura en la relación entre el hombre y la naturaleza. Así, la evaluación de la mortalidad, del trato a la fauna traficada y del sufrimiento animal se hace necesaria. Como manifiestan Carmona y Arango (2011), desde un aspecto económico, tanto campesinos como colonos e indígenas recolectan el máximo de especímenes con tal de capturar un máximo de dinero, donde dicha fauna presenta una mortalidad cercana al 90%, ocasionando además de un inmenso daño ambiental, un profundo sufrimiento sobre la fauna traficada. A las pésimas condiciones en que son transportados los organismos, bien sean guacales, botellas, tubos, costales, se suma el grado de hacinamiento, el estrés, las mutilaciones y demás vejámenes que sufren los animales durante el transporte (ej. RENTAS, 2001; WSPA, 2007; TRAFFIC, 2011). Asimismo, no se puede olvidar el estrés traumático y el sufrimiento que puede sentir un animal durante las faenas de captura y manipulación de los organismos, así como las prácticas de sacrificio que en muchas oportunidades suelen ser dolorosas. Tal como lo afirma Singer (1999), decir que los animales sienten menos dolor que los humanos por el hecho de ser organismos inferiores es un absurdo.

El sufrimiento que un organismo padece, no se limita solamente al sufrido durante su captura y transporte, pues de acuerdo con Carmona y Arango (2011), el tener una especie silvestre en casa, es un acto egoísta, ya que se convierte en un trofeo a costa del sufrimiento del individuo. Dicho animal en algún momento va a morir ya sea por enfermedad o por mala nutrición, lejos de su hábitat y sin cumplir plenamente sus necesidades y funciones. Aun cuando el “dueño del animal”, o más bien el tenedor y como consecuencia el infractor, posea las mejores intenciones y medios para darle el máximo bienestar al animal, éste nunca se llevará a plenitud, siendo esta condición, al igual que la de sus congéneres sacrificados para que éste llegara a donde está, una condición indigna.

De acuerdo a estas consideraciones, y retomando los aportes de Escobar (2003), el impacto del TIES afecta inevitablemente el sistema de interrelaciones de todos los seres vivos. Con ello, se plantea la necesidad de reflexiones bioéticas sobre la vida, incluida la humana, en busca de la construcción de un *ethos* de actitudes y hábitos que sean consecuentes y coherentes con un reconocimiento adecuado por los ecosistemas y los fenómenos allí ocurrientes, donde se tomen decisiones éticas racionales basadas en la aplicación de los principios tradicionales, asistidos por nuevos planteamientos y por nociones como las de la ética del cuidado, el principio de vulnerabilidad y el principio de precaución. Todo ello en aras de la conservación no solo del patrimonio biológico sino además del patrimonio cultural. Que como plantea Couceiro (2005), en su debate sobre el reto de una ecología solidaria, existe la necesidad de compatibilizar los derechos de los pueblos a alcanzar ciertos niveles de vida, con la necesidad de racionalizar el uso de los recursos bajo una responsabilidad compartida.

De esta manera, se debe hacer una revaloración del patrimonio faunístico, desarrollando una iniciativa de apropiación cultural del mismo, lejos de una concepción utilitarista, reconstruyendo el tejido relacional que ha venido desapareciendo o deslegitimándose en un mundo privatizado. Esta relación seguramente incluirá el consumo o transformación de productos silvestres, bajo estándares muy específicos, y la reincorporación de los animales nativos en el imaginario cotidiano (Baptiste-Ballera *et al.*, 2002).

Del reconocimiento del uso y la reincorporación de la fauna dentro de la sociedad, resulta inherente la reevaluación del papel y valoración ética de quienes desarrollan diferentes prácticas alrededor de la fauna silvestre. Ciertamente el papel que juegan los transportadores de la fauna traficada y los consumidores finales de la fauna, como consumidores suntuarios, tiene un lugar criticable, en vista que son ellos quienes dinamizan el tráfico de los organismos y sobre quienes en últimas recae la mayor parte de la responsabilidad sobre el dolor y estrés infringido a los animales traficados. Los vendedores a pequeña escala tienen un lugar que, aunque criticable, es necesario de reconocer en vista de que la principal razón para ejercer esta actividad está dada en la necesidad de suplir las carencias de trabajo y resulta ser para muchos de ellos una actividad no exclusiva.

Al igual que los vendedores de pequeña escala, los extractores y consumidores *in situ* presentan una dualidad dentro del análisis ético, pues si bien ellos hacen parte sustancial dentro de las cadenas de tráfico de fauna y por tanto son responsables por acciones éticamente reprochables asociadas al TIES, muchos de ellos practican esta actividad como mecanismo para suplir las necesidades de sus familias y con dificultad logran tener un alto nivel de usufructo sobre el aprovechamiento de la fauna. Adicionalmente, tanto el uso como la ofrenda e incluso el trueque de fauna han sido actividades que se ha desarrollado desde épocas prehispánicas, razón por la cual resulta difícil criticar esta actividad tradicional, deslegitimando estas dinámicas, tal y como en parte lo ha pretendido el Estado mediante las regulaciones a su uso. En este sentido, tal y como lo afirman Baptiste-Ballera *et al.* (2002), es inapropiado establecer que un campesino que usa la fauna como medio para sufragar las necesidades de educación y alimentación de su familia, no hace este uso con fines de subsistencia, más aún cuando muchas de las comunidades que hacen un uso primario de la fauna no logran subsanar sus necesidades básicas sin el uso de los organismos que encuentran a su alrededor.

En contraposición, es obvio que los campesinos más aficionados a la cacería pueden cazar por encima de sus necesidades familiares y convertirse así en cazadores por oficio. En efecto, cuando se analizan casos concretos en el campo, el límite entre la caza de subsistencia y la comercial se hace muy difusa (Ojasti, 1970; Dourojeanni, 1974; Mondolfi, 1976; Cordero, 1990; Redford, 1992).

En este sentido, con los cambios culturales originados tras los años cincuenta respecto al uso de la fauna, se comienza a entender la caza de animales como algo malo, remplazando la caza por la tenencia, como acto imitado de algunas prácticas indígenas (Carmona y Arango, 2011). Con esta tendencia, como afirma Zuñiga (2010), además de incentivar la articulación de los indígenas, los campesinos y los colonos a la redes del

TIES y a las economías de mercado, se comienza a tratar a los pescadores y cazadores tradicionales con el calificativo de delincuentes, con el ánimo de afectar estas actividades modificadas por la occidentalización de estas comunidades, pero sin ofrecer alternativas para la consecución de los recursos necesarios. Aunque si bien, la caza de subsistencia es la forma primaria de caza y es reconocida como legítima en Colombia, la legislación y la construcción social aún están lejos de identificar los límites de un uso de subsistencia, que incluya la posibilidad de intercambiar productos faunísticos, diferenciando el uso de subsistencia del tráfico ilegal propiamente dicho. Esta condición ha originado la criminalización del uso de la fauna y con ello que el tráfico sea una actividad cada vez menos conspicua y por tanto más difícil de rastrear y controlar.

A diferencia de otros productos tranzados en los mercados ilegales, la biodiversidad hace parte del patrimonio del país y como tal debe manejarse, efectuando un cambio de valores que permita renovar la relación fauna-sociedad, basándose en la recuperación de la experiencia vital que los conecte (Baptiste-Ballera *et al.*, 2002). Ello en busca de armonizar las relaciones entre los humanos y los seres vivos no-humanos, ya que como lo expresara Hottois (2006), estos últimos son dignos y merecedores de consideración moral, pues señalan problemas de valor y hacen parte de la comunidad moral. De esta manera, en el mundo no-humano se considera con valor intrínseco (Southgate, 2002) por lo cual, con respecto a los seres vivos no-humanos, los humanos tienen y se adjudican deberes entre ellos el deber principal de igualdad, con lo cual una ética centrada en la vida exige que a la hora de decidir cómo actuar se tenga en cuenta el impacto de las acciones sobre todo ser vivo afectado por ellas (Singer, 1995), requiriendo de una ética que oriente valores y comportamientos sociales hacia los objetivos de sustentabilidad ecológica y la equidad social y una nueva concepción del mundo como un sistema complejo, que conlleve a la reformulación del conocimiento (Galano, 1980), en la cual la interdisciplinariedad se convierte en un principio metodológico privilegiado (Mojica, Rincón y Landínez, 2013).

Al considerar el ser humano como un ser social y biológico, su existencia implica un conjunto de necesidades que precisan de elementos materiales para satisfacerlas, siendo la naturaleza la única fuente para su obtención, requiriendo una estructura para relacionarse con ella (Vasco, 2002). Debido a esta necesidad, es menester configurar una valoración ética alrededor del uso que se le da a la fauna, y en particular a la que es traficada. Pero además resulta perentorio evaluar el papel del hombre dentro de los circuitos del TIES. Un cambio en la concepción de la naturaleza, tal que ésta deje de ser vista como un recurso disponible para su aprovechamiento, estable y enseñorable, es indispensable. La fauna debe ser considerada como un conjunto de organismos merecedores de respeto, igualdad y trato dignificante, reconociendo su papel dentro de un conjunto de prácticas propias de la cultura. Si bien no podemos justificar o satanizar el aprovechamiento, desde un punto ético, es nuestro deber como sociedad buscar un punto de encuentro o reconciliación donde sean reconocidas tanto las prácticas como los “derechos” atribuibles a la fauna, buscando la armonización en la relación entre el hombre y la fauna que se encuentra a su alrededor, formulando un *ethos* tal que el uso y la concepción de la fauna sea concordante tanto con la cultura en la que está inmersa, como

con los intereses colectivos al presente y futuro, los principios fundamentales de equidad, responsabilidad y justicia, así como con la sustentabilidad y la armonización de la relación, fracturando de esta forma algunas de las concepciones que promueven los usos indebidos de la fauna, como lo es el tráfico ilegal.

CONTEXTUALIZACIÓN AMBIENTAL

El TIES, como actividad perjudicial precisa de ser gestionada y entendida desde una perspectiva ambiental. La gestión significa proceder a la acción y el concepto ambiente surge de la síntesis de la interacción entre los sistemas biofísico y cultural, por ende la gestión ambiental es comprendida entonces como “la acción de atender y proceder sobre las interacciones negativas que surgen entre las comunidades y su entorno” (González, 2007). Contempla de manera integrada los aspectos que componen la interacción del medio humano y natural, resultantes de transformaciones e impactos.

Con ello, surge la necesidad de comprender el TIES como un problema ambiental, tal que se dé una mirada integral, y si se quiere “holística” de éste. Para ello, se requiere una concepción del problema en la cual se incluyan tanto los aspectos humanos como los naturales y las relaciones entre ellos, decantando la idea de Ángel-Maya (2002) del ambiente como la interacción entre la cultura y los ecosistemas en que está inmersa. Ello es, entender este problema ambiental como un sistema compuesto por dos grandes sistemas contenidos, representados por lo humanos y lo no humano, que están en continua interacción y se encuentran estrechamente acoplados. El ambiente, al ser la reunión del mundo humano y de la naturaleza no humana, deber ser entendido como la confluencia de diferentes dimensiones (Noguera, 2004) disciplinarias –ej. Biológica, ecológica, económica, sociológica, antropológica, ética, filosófica, política, entre otras– sobre las cuales se teje una profunda red de interacciones en la cual cada elemento tienen un efecto sobre el todo –el ambiente– que es el resultado de la acción sinérgica de sus componentes.

Partiendo de esto, la visión disciplinar presentada en las secciones anteriores resulta incompleta a la luz de un análisis ambiental, pues el análisis parcializado del problema del TIES es necesariamente una forma fragmentada o reducida del problema. En este sentido, a continuación se procura realizar una *ambientalización* del problema, tratado de condensar y clarificar la connotación multidisciplinar, y en últimas ambiental, que el problema requiere.

Por una amplia variedad de razones, no es fácil de cuantificar el comercio de vida silvestre en el mundo, debido principalmente a que el TIES es llevado a cabo frecuentemente a través de las redes de comercio informal y fuera del alcance de las estadísticas del gobierno (Oldfield, 2014). Siendo este comercio ilegal una de las mayores causas de desaparición de las especies (Nassar y Crane, 2000), además de que el comercio de fauna deriva del problema del subdesarrollo, la pobreza y el desequilibrio Norte-Sur (García y Suárez, 2000). Las dramáticas caídas en la abundancia de las poblaciones de algunos de los grandes reptiles y mamíferos son respuesta a las fuertes presiones de caza (Freese *et al.*, 1982; Emmons, 1984; Johns, 1986; Peres, 1990; Glanz,

1991; Martins, 1992; Bodmer *et al.*, 1997) que nacen como mecanismos para subsanar algunas necesidades básicas de las comunidades (Baptiste-Ballera *et al.*, 2002). Siendo el uso local el que puede dar cuenta de la mayor parte del comercio mundial de vida silvestre en términos de volumen comercial e inclusive del valor comercial (Oldfield, 2014).

Los animales silvestres han sido de primordial importancia para la especie humana al ser utilizados como fuente de alimentación y para la elaboración de diversos utensilios (Redford y Robinson, 1991; Ojasti, 2000; Robinson y Bennett, 2000) y en muchos casos la principal fuente de proteína para quienes aprovechan la fauna (Rasero *et al.*, 2008; De La Ossa y De La Ossa-Lacayo, 2011) y una de las principales fuentes de ingreso (Ojasti y Dallmeier, 2000; Baquero y Baptiste, 2003). La fauna todavía hace parte de la mitología y el arte en muchas culturas (Stearman, 2000), mientras que una parte es utilizada como animales de compañía o para exhibición (Redford y Robinson, 1991). El conocimiento tradicional de la dinámica ecológica de los ecosistemas que se aprovechan fue, y en algunos casos aún lo es, la base para concertar derechos y responsabilidades del uso de la fauna terrestre o acuática (Van der Hammen, 1992; Descola, 1994; Reichel, 1996), llevando a panoramas de sustentabilidad de la fauna. Aunque, la inclusión de estas prácticas en las dinámicas de mercado ha llevado a la ruptura de las prácticas sustentables y por tanto a un agotamiento de las poblaciones a aprovechar.

La inclusión de las economías locales en las economías de escala ha propiciado un profundo cambio social en la organización de la familia y los deberes, la distribución del trabajo y el tiempo no económico, los oficios en la comunidad, las fuentes de alimentación y los ritos. Las formas de concebir la naturaleza no humana se transforman en función de las nuevas necesidades, disolviendo la estructura social previa y generando un tejido social enmarcado en las dinámicas de producción y acumulación de la riqueza, donde la fauna en muchas ocasiones sirve como un medio más de producción y la optimización del proceso de enriquecimiento quebranta la dinámica de la fauna y además propicia la aparición de nuevas estructuras sociales, que fungen como sistemas organizados que operan dentro esquemas criminales, en un nuevo marco ético, producto de la occidentalización y sus lógicas económicas.

La occidentalización de las comunidades humanas, en un mundo cada vez más globalizado, ha contribuido a un cambio en las concepciones que se han generado sobre la naturaleza, conduciendo a una virtualización de la naturaleza mediante la uniformización de las costumbres, relaciones y tradiciones (Baptiste-Ballera *et al.*, 2002). Dicho cambio en la manera de relacionarnos con el entorno nos ha conducido a la construcción de un nuevo *ethos* en el cual la naturaleza fue escindida como parte integral de nuestra vida y se convirtió en un recurso más que requiere ser “civilizado” e incorporado dentro del paradigma predominante del precio-valor, desconociendo otras formas de entender y valorar los organismos. Con ello, y como lo afirman Ojasti y Dallmeier (2000), la carencia de un valor comercial de los diferentes usos de la fauna, consumitivos o no, ha contribuido a que la fauna sea subvalorada y no sea considerada como base para el desarrollo regional.

Debido a la connotación destructiva o fuera de los intereses de las naciones, el TIES se ha considerado como inconveniente, razón por la cual los Estados en un contexto internacional han convenido, mientras en un contexto local han legislado en contra de esta actividad apelando a un objeto conservacionista. No obstante, en parte han desconocido el uso histórico que las comunidades han hecho de las especies, conllevando a una criminalización de los usos diferentes al consumitivo directo y por tanto ha contribuido a su naturaleza ilegal. Esto origina una disputa entre las comunidades y el Estado, como ente de control, a raíz del no reconocimiento de ciertas tradiciones, a la vez que las actividades más agresivas, que pueden ser consideradas como tráfico a escala resultan ser desatendidas por el Estado en razón a la falta de capacidad técnica, operativa, predisposición a la corrupción, baja voluntad política y, en general, la no aplicación efectiva de ley.

Las nuevas formas de valorar los productos provenientes de la naturaleza, enmarcadas en economías de mercado, ligadas con la conformación de tejidos sociales fundamentados en la acumulación de capital y bienes, resultan ser un conjunto perjudicial para la fauna, lo que deriva en la pauperización del capital natural y cultural de las naciones, evidenciado a través del empobrecimiento demográfico y genético de las poblaciones sujetas a extracción, del aumento del riesgo zoonótico y al debilitamiento de las funciones ecosistémicas, además de la erosión de las prácticas tradicionales y los simbolismos que de manera diversa se han construido socialmente en torno a la fauna.

Al ser el TIR una práctica basada en el uso de la fauna y que se desarrolla dentro de contextos culturales, debe ser caracterizada desde un punto de vista ambiental, de tal forma que sea posible identificar sus peculiaridades y los diferentes factores que confluyen aquí. Por ello, la implementación de marcos como la teoría general de sistemas, la teoría de redes y el pensamiento ambiental resultan importantes en la medida que pueden ser hasta algún punto formas holísticas e integradoras.

Al seguir los planteamientos de Bertoglio y Johansen (1982), Maturana y Varela (1988) y de Bertalanffy (1976), el TIES y por tanto el TIR pueden ser considerados como un sistema, compuesto por muchas partes denominadas dimensiones ambientales, las cuales se encuentran relacionadas unas con otras y a su vez son recursivas. Es un sistema inmerso en un entorno abierto, razón por la cual está expuesto a las fluctuaciones de su entorno, y es capaz de responder cambiando y adaptándose, siendo así un sistema cibernético de diferentes órdenes, inclusive de orden cero. Debido a su naturaleza, este sistema autónomo es una unidad provista de orden y capaz de procesar la información inmersa en él, dando como resultado una dinámica no determinista representada por la interacción y sinergia entre sus componentes, a la vez que es respuesta de su medio, siendo dicha respuesta en si misma información y orden.

Dentro de las muchas representaciones que puede tener este sistema, los grafos, resultan ser una aproximación capaz de evidenciar de manera sencilla parte de las características del sistema. Con ello, las relaciones lineales causales, entre los componentes del sistema, o las dimensiones ambientales para este caso, se hacen explícitas. Dicha representación del sistema evidencia el grado de relacionamiento entre sus componentes, así como

también permite evaluar su recursividad, sinergia y los puntos de control. La teoría de redes, cimentada en la teoría de grafos, brinda nuevos avances para el entendimiento de las estructuras y topologías de los sistemas, permitiendo identificar las propiedades del sistema a partir de las características de sus partes, o en sus diferentes órdenes jerárquicos, a la vez que establece otras formas relacionales entre los componentes del sistema, más allá de las puramente causales, estableciendo así que este sistema es mucho más que el análisis particularizado de los subsistemas o la representación analítica de las relaciones entre estas, pues la inclusión de otras formas estructurales del sistema y su relación con el comportamiento general del mismo son fundamentales.

El TIES es entonces una confluencia de condiciones íntimamente ligadas, que surgen del aglutinamiento de las diferentes dimensiones ambientales, que aun cuando conceptualmente pueden ser tratadas de manera independiente, en realidad funcionan como unidad. Constituyen un sistema con subunidades altamente conectadas, vinculadas por medio de variados ciclos capaces de retroalimentar la mayor parte de las subunidades, con lo cual se puede establecer que, por ejemplo, las decisiones políticas alrededor del TIES afectan tanto la estructura social y de prácticas culturales, como la economía de las regiones, a la vez que impacta la fauna que está siendo aprovechada u otra que sirva como complemento o sustituto de esta. Esta unión de múltiples partes articuladas a través de procesos ordenados configura un sistema complejo tal, que el comportamiento del mismo no puede ser descrito por la caracterización independiente de sus partes, las cuales están supeditadas al comportamiento conjunto de las demás partes inmersas en el sistema. Así, la reunión de las diferentes dimensiones ambientales conduce a la emergencia de un fenómeno que llamamos tráfico ilegal de especies, como resultado aparente de un ensamble ambiental. De este modo, el TIES será entendido como el conjunto de dimensiones ambientales que en su conjunto multidisciplinario resultan estar vinculadas, dando lugar a un sistema de naturaleza compleja, tanto por ser ambiental como por su configuración y multiplicidad.

Esto es, el TIES como emergencia en lo ambiental, es producido por un conjunto de estados provenientes de la colectividad de las interacciones de las dimensiones ambientales. Este ensamble, o conjunto de estados ambientales, define más no determina el fenómeno. Esto implica que el fenómeno, al ser resultado no lineal, es producido por un juego de difícil conmensuración entre las subunidades que constituyen el sistema y por tanto es una ocurrencia en la diversidad y no en la homogeneidad, explicando así su naturaleza compleja y en consecuencia su incertidumbre asociada. Como el TIES es diverso en la estructura que lo soporta, sea ésta temporal o espacial en relación con la variabilidad de las dimensiones ambientales, sabemos muy poco sobre el ensamble ambiental, de las condiciones que dan lugar al fenómeno, de los comportamientos más generales del éste y como consecuencia, de las formas más certeras para hacerle frente.

De esta forma, y en relación con la reflexión realizada, el TIES puede ser definido como un fenómeno ambiental y complejo, producto del entrelazamiento entre las diferentes dimensiones ambientales, tal que es una práctica fuera del marco normativo establecido por el ente político-administrativo respectivo a un territorio, en el cual la fauna o bienes

derivados de ésta son mercantilizados o tranzados en cadenas de valor soportadas por diferentes tipos de estructuras sociales, donde los participantes realizan sus intereses que varían de acuerdo a su posición en las cadenas comerciales y que están acordes con sus realidades culturales y socioeconómicas. El TIES es una práctica en la cual las decisiones tomadas en una dimensión tienen una repercusión de mayor o menor grado sobre las otras dimensiones, que es de difícil predicción debido por una parte a la complejidad del sistema y por otra a la resiliencia y adaptabilidad de las dimensiones, que si bien tienden a operar dentro de contextos locales generan efectos en escalas superiores. Así, este problema ambiental urge de herramientas igualmente complejas –como la unión de teorías antes mencionadas- para su entendimiento y desde luego su manejo y gestión.

CONSIDERACIONES FINALES Y CONCLUSIONES

La enorme diversidad de los países tropicales, como Colombia, se presenta tanto como una ventaja, como un enorme reto de conservación y manejo. Ello implica que la riqueza biológica de los países puede ser una ruta para garantizar el saneamiento de parte de las necesidades de los pobladores rurales de estos países o una fuente de riqueza más en disputa. Los cuerpos políticos y normativos de los países carecen de la inclusión de este tipo de visiones y por tanto la conservación y el manejo de las especies son tratados como elementos ajenos a las realidades sociales en las que la fauna está inmersa, razón por la cual resultan ser poco financiables, más aun cuando los países llamados a conservar son económicamente incapaces de desarrollar esta misión y la diversidad coexiste a menudo con la mayor pobreza humana (McNeely, 1988).

El TIES debe aparecer como un elemento fundamental dentro de los programas de gestión y administración de la biodiversidad, aunque en ocasiones es omitido. Ello implica que la conservación de la fauna, al menos de la traficada, se realice desde una perspectiva ambiental, de tal forma que reconozcan tanto los aspectos humanos como no humanos del aprovechamiento de la fauna, buscando así mecanismos de sustentabilidad a la vez que se logra combatir la pobreza (Trujillo *et al.*, 2011) y la inequidad asociada con la ruralidad de los países emergentes que hacen uso intensivo de su diversidad, mientras las comunidades hacen parte activa del proceso (Baptiste-Ballera *et al.*, 2002).

Como plantea el MADS (2011), existe entonces la necesidad de fortalecer la relación entre el Estado y los ciudadanos, para gestionar integralmente la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos desde la participación y la corresponsabilidad en las acciones de conservación, de manera que el mantenimiento de la biodiversidad en contextos ambientales explícitos sea asumida y percibida socialmente como un beneficio irremplazable que mantiene y mejora la calidad de vida a escalas nacional, regional y local.

El co-manejo adaptativo surge como respuesta al ser una estrategia en donde las comunidades trabajan en conjunto con las organizaciones de apoyo, pueden dar un uso sostenible a la fauna a través de monitoreos y constantes adaptaciones a sus prácticas de uso, con base en la experiencia social acumulada (ej. Folke, Berkes y Colding, 1998; Folke, Colding y Berkes, 2003; Berkes, Colding y Folke, 2003; Borrini-Feyerabend *et al.*,

2004; McGrath, Cardoso y Almeida, 2008). Esto implica entender la gestión del ambiente como una visión integral con tendencia a regionalizar la toma de decisiones, que reconoce a las comunidades tradicionales (Alcorn 1993, Arvelo-Jiménez *et al.*, 1993) y sus prácticas, así como la participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales (Naciones Unidas 1992). Además permite la incorporación del vasto conocimiento tradicional de los habitantes locales a los planes de manejo (Ojasti y Dallmeier, 2000).

Sin embargo, la criminalidad tras el problema del tráfico, más que la simple ilegalidad, merece una atención especial dentro del marco de gestión. Entonces, las medidas de control, aunque necesarias, no deben ser únicamente policivas. Esto es, un reconocimiento por las culturas inmersas en los diferentes usos de la fauna, donde se fomente la regulación y auto-regulación por parte de las comunidades quienes deben comprometerse con la sostenibilidad de sus recursos y el mantenimiento de su actividad económica de una manera estable en el tiempo. Las competencias de las entidades estatales deben definirse de manera clara para poder aunar esfuerzos y optimizar recursos para poder ejercer de manera eficiente la función de control (Zuñiga, 2010), a la par que se da una respuesta integral, vista desde la complejidad del problema.

Frente a esta problemática, podrían implementarse medidas eficaces e idóneas como la concienciación en el ser humano de la importancia de cuidar y preservar la fauna silvestre y lo que ésta implica para el equilibrio ecológico. Además de considerar, que la fauna silvestre no se corresponde con el concepto de mascota, ni constituye un negocio o recurso explotable (MMA, 2002), considerando que en éste como en tantos otros casos no ha habido ni hay suficiente discusión o concertación pública que permita definir cuáles son las necesidades de investigación, información y desarrollo tecnológico.

Es posible que en muchos casos siga existiendo sobreexplotación pero también es posible que existan sistemas productivos sostenibles que desconocemos por su régimen ilegal, o precisamente porque no están en crisis (Baptiste-Ballera *et al.*, 2002). Todo manejo de un sistema ecológico es, en resumidas cuentas, un experimento de perturbación con varios elementos aleatorios y riesgos no previsibles (Walters y Holling, 1990), por lo cual ni una base de datos ideal ni el diseño más sofisticado puede garantizar el alcance de los objetivos planteados (Ojasti y Dallmeier, 2000).

Por tanto, se requiere de una integración de las diferentes dimensiones de lo ambiental, en aras de construir estrategias mancomunadas para el manejo de la fauna y por consiguiente la máxima reducción del TIES. Ello implica, además de la voluntad política para gestionar acuerdos de co-manejo, una suficiencia de recursos que garanticen la continuidad de los procesos, así como el pragmatismo idóneo que mejore la credibilidad de la institucionalidad, que no puede verse reducida a la institucionalidad estatal, sino que incluya otras instituciones como las organizaciones sociales y en particular la iglesia. El co-manejo requiere de un enorme trabajo, capaz de subsanar experiencias previas (ver. Avella y Luque, 1996). Trabajo cimentado en términos de una economía política capaz de reconocer la fauna y la biota en general como un pilar de desarrollo encaminado a reducir la pobreza y la desigualdad, además de los otros factores que han sido y serán caracterizados como detonantes del tráfico ilegal.

Asimismo, es indispensable la generación de un esquema educativo ambiental, que más que sensibilizar o concienciar a la comunidad en torno a la importancia de la fauna, tenga como carácter misional el desarrollo de una ética en la cual, además de brindar lineamientos sobre la integración de la comunidad con los programas de control (ver. Maldonado, 2007) y gobernabilidad (ver. Bodmer y Puertas, 2000), se establezca la biota como parte intrínseca a nuestra humanidad y por tanto las comunidades se empoderen del cuidado y preservación de la vida en general, teniendo un marco cultural concordante con las prácticas desarrolladas en la comunidades y las dinámicas acopladas que estas han tenido con los bienes que la naturaleza les ofrece. Se requiere entonces, además de mecanismos de gobernabilidad desde lo local, estrategias de reconocimiento por el otro y de su relacionamiento con su entorno, donde la soberanía y sustentabilidad, así como la promoción y el acompañamiento en alternativas productivas (ver. Fuller, Hemley y Fitzgerald, 1987; Troëng y Drews, 2004; Child, 2005; Lewis, 2007) sean los pilares para la definición del uso de subsistencia y con ello, desde el contexto se diriman los límites entre aprovechamiento y tráfico ilegal, desestructurando de esta manera el efecto que el mercado ha tenido sobre la promoción del tráfico de escala (Rosen y Smith, 2010).

CAPÍTULO 2. CONCEPCIONES DEL TRÁFICO ILEGAL DE ESPECIES EN COLOMBIA

Chapter 2. Conceptions of Illegal Wildlife Trade in Colombia

INTRODUCCIÓN

El tráfico ilegal de especies silvestres (TIES) es una actividad en la cual muchos actores se ven relacionados, cada uno de ellos se ve enmarcado en una red de relaciones materiales y simbólicas en las que cada actor se relaciona tanto con los organismos como con otros actores. En dichas redes las relaciones nacen de los intereses y funciones de los actores. Si bien existen trabajos que abordan las relaciones materiales y simbólicas alrededor de una condición ambiental (ej. Lien y Law, 2001; Frank, 2011) aun no existen trabajos desde esta perspectiva asociados con el TIES.

El TIES además de involucrar a las comunidades extractoras, los intermediarios y a los consumidores de la fauna, involucra otros actores encargados del control, la prevención y el diseño de políticas asociadas a esta problemática, así como la academia. Debido a que cada actor relacionado con el TIES tiene diferentes grados de relacionamiento con el problema, intereses y misiones, es posible deducir que su entendimiento, visión y problematización sobre el mismo sean diferentes.

De acuerdo a ASOCAR (2007) la Policía Nacional es quien apoya y coopera permanentemente en la adopción de medidas para contener, prevenir o reprimir cualquier acción contra la defensa, conservación, preservación y utilización de los recursos naturales renovables (Ley 99, art 101 de 1993, Decreto 2811, art 307 de 1974) y son ellos, los funcionarios que incautan los especímenes, derivados o elementos de la fauna silvestre (Código de Convivencia Ciudadana, 2002), siendo el grupo de Policía Ambiental y Ecológica la división especializada del cuerpo policial para la defensa y protección del medio ambiente y los recursos naturales (Resolución 1140 de 2002; Resolución 4244 de 2009).

De acuerdo con la Ley 1333 de 2009, las Corporaciones Autónomas Regionales, las Corporaciones Autónomas Regionales Para el Desarrollo Sostenible o las unidades ambientales de los grandes centros poblados, denominadas autoridades ambientales, tienen incidencia a nivel local regional. Una autoridad ambiental es una unidad administrativa encargada de los procesos sancionatorios y administrativos relacionados con los recursos naturales, además de tener a su cargo vigilar y controlar toda actividad ilícita, entre ellas el TIES, así como sancionar y compulsar copias a otras autoridades competentes ante infracciones ambientales. En su papel como administradoras ambientales, las autoridades ambientales se encargan de la recepción y disposición de los especímenes aprehendidos durante los actos administrativos de incautación, o podrán comisionar a autoridades administrativas o de fuerza pública o hacerse acompañar de ellas para tal fin, usando los Centros de Atención y Valoración (CAV), zoológicos, jardines botánicos o cualquier entidad pertinente, o en disposición de los infractores mismos en caso que la condición animal o humana así lo amerite. Adicionalmente, están en

disposición de realizar todos los actos administrativos que dieran lugar para completar los elementos probatorios constitutivos de la infracción ambiental.

El objetivo de este capítulo es mostrar algunas de las percepciones de diferentes actores involucrados en el tráfico ilegal de especies, con énfasis en los reptiles. Entre los actores se incluyen las Autoridades Ambientales (AA), la Policía Ambiental y Ecológica (PAE), algunas entidades receptoras de fauna, así como algunas comunidades. Este capítulo no se establece como un análisis definitivo sobre las visiones y el accionar de los actores en el TIES, sino busca esbozar algunos elementos que sirvan como guía para el abordaje del TIES y permitan realizar una diagnosis preliminar sobre algunos de los problemas de la institucionalidad ambiental colombiana.

Este capítulo es el producto del trabajo realizado en diferentes escenarios que iniciaron con el *Taller de Ecología de tortugas continentales de Colombia y manejo de los decomisos*, realizado con autoridades ambientales y de policía (PAE, SIJIN, DIJIN, Interpol, Policía de Carabineros), enmarcado en la primera fase de implementación de *El Plan de Manejo Orientado al Sostenible y Uso de la Tortuga Hicotea en Colombia*, ejecutado por el grupo de Investigación Biología de Organismos Tropicales de la Universidad Nacional de Colombia en asocio con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) desde el año 2011. Recopila algunos de los resultados de las salidas de campo de dicho proyecto, además de una serie de salidas de campo realizadas entre junio y agosto de 2014 que incluyeron visita a comunidades, AAs, PAEs y charlas con académicos (escogidos de acuerdo a los resultados iniciales de Arroyave *et al.*, (2014) y Capítulo 3), así como de discusiones emanadas del *II Simposio Herramientas de Conservación de Hábitats Críticos y Especies Amenazadas* realizado en el marco del *IV Congreso Colombiano de Zoología (IVCCZ)*.

A continuación se presenta una síntesis que prioriza los elementos más representativos de las entrevistas realizadas con los diferentes actores –se guarda el anonimato de la identidad del funcionario por petición expresa de algunos de los entrevistados–, con los cuales aplicamos entrevistas semiestructuradas, enfocadas a identificar el conocimiento de los actores sobre la problemática, así como las acciones que cada uno lleva a cabo y las dificultades que se presentan dentro del desarrollo de sus intereses. Las encuestas fueron diseñadas de acuerdo al papel que cada actor juega dentro del TIES y sus relaciones con otros actores. Además, buscaban generar un espacio en el cual cada actor pudiera expresar sus intereses e inquietudes, que más que ser un análisis definitivo o conclusivo, se presenta como un diagnóstico preliminar. La estructura de las entrevistas implementadas se encuentra al final de este capítulo.

REGIÓN CARIBE

Comunidades extractoras-consumidoras (Gambote-Arjona, Bolívar)

El uso de la fauna local es muy importante pues hace parte de su forma de vida, siendo esta una parte importante tanto de su *quehacer* como de su gastronomía y rituales. Muchas de las especies que hacen parte de su acervo cultural se han mermado como

resultado del accionar de la comunidad, razón por la cual existe una enorme preocupación en vista que la desaparición de estos recursos conllevará a la desaparición de muchas prácticas culturales y a situaciones de inseguridad alimentaria. Aunque regionalmente existe una alta riqueza de reptiles, solamente son usadas aquellas especies muy abundantes como hicoateas (*Trachemys callirrostris*), iguanas (*Iguana iguana*) y las babillas (*Caiman crocodilus*) a pesar que muchas de ellas localmente se encuentran mermadas. Las especies son utilizadas como alimento y se constituyen en unas de las pocas fuentes de proteínas a las que las comunidades tienen acceso, además de estar fuertemente vinculadas con la ritualidad mágico religiosa de la comunidad. Algunas otras especies, como las boas (*Boa sp.*), son utilizadas esporádicamente pues son poco abundantes y su utilización es principalmente familiar o con fines muy específicos (ej. Elaboración de zapatos o correas).

Con las transformaciones que se han dado en los lugares, tales como el desplazamiento a causa de la violencia, la desruralización del campo, el desplazamiento a las ciudades en búsqueda de mejores opciones de vida y educación, las transformaciones de los cuerpos de agua a causa de los cambios ambientales, la apropiación ilegal de la tierra, el avance de los megaproyectos productivos y de infraestructura, entre otros factores, se ha causado la pérdida de muchas de las prácticas tradicionales asociadas con la fauna, conllevando a una nueva forma de ver y entender a la naturaleza, además de ser éstas amenazas para la fauna.

Si bien las comunidades entienden que el aprovechamiento y la comercialización de la fauna (con vecinos, en la carretera, en los peajes o a los patinadores –intermediario comercial que hace la labor de acopio y reventa–) se constituye en un acto ilegal, ellas siguen realizando esta práctica pues es una actividad que han desarrollado a lo largo de su vida y ante la falencia de empleo y las deficiencias para el acceso a tierras, se constituye en uno de los pocos mecanismos que poseen para adquirir dinero con el cual puedan suplir algunas de las muchas necesidades que tienen. El aprovechar momentos como la Semana Santa para buscar formas alternativas de empleo y generar ingresos resulta de suma importancia, más aún cuando esta fecha concuerda con una época en la cual las familias tienen diversos gastos difíciles de subsanar. El poder vender parte de los productos de la pesca o la caza, aun cuando sean ilegales, para estas comunidades más que una actividad constante se constituye en una oportunidad.

Buena parte de las comunidades reconocen que la comercialización de fauna es un acto delictivo, razón por la cual son precavidas en su relacionamiento con las AA y de policía, pues son conscientes que estas autoridades son las encargadas del control y ello conduce al decomiso de los especímenes y posiblemente a sanciones. Pero, usualmente ven las instituciones del Estado como entes altamente corruptos, dispuestos a servirle a la comunidad únicamente durante épocas electorales. El constante abandono del Estado a estas comunidades ha conducido a una profunda ruptura en la credibilidad de estas instituciones, razón por la cual las comunidades se manifiestan poco dispuestas a colaborar con ellas, más aún cuando la comunidad manifiesta que funcionarios de estas instituciones fungen tanto como agentes de control, como consumidores e incluso

comerciantes de la fauna ilegalmente tranzada, funcionando muchas veces como articulación entre el mercado legal y el ilegal.

Existe la necesidad en la comunidad de ser reconocidas y valoradas en su obrar y costumbres por parte del Estado, pues ellas no manifiestan intención de cambiar su cultura e identidad, aunque esto implique ilegalidad. De hecho, ellas justifican su accionar ilegal con base en que los entes de control delinquen con mayor frecuencia y gravedad que las comunidades mismas. No obstante, más allá del acto delictivo las comunidades reconocen el tráfico de especies como una actividad altamente perjudicial para sus recursos y su comunidad, razón por la cual insisten en que es necesario un acompañamiento desde el Estado para el emprendimiento de proyectos productivos con estas especies, como zocriaderos en ciclo abierto, que les permita hacer uso de la fauna a la vez que conservan las poblaciones silvestres. Sin embargo, rara vez este tipo de iniciativas tienen el suficiente acompañamiento por parte de las autoridades, quienes vuelcan todos sus esfuerzos en los grandes proyectos comerciales, desamparando las comunidades e incumpliendo reiterativamente sus promesas.

Autoridad de Policía Ambiental y Ecológica (Cartagena de Indias, Bolívar)

El TIES en la zona es muy intenso, en especial el de algunos reptiles como las hicoetas y las iguanas, pues hacen parte de la cultura de los habitantes de la zona. Anteriormente era muy común ver la comercialización de estos animales en las plazas de mercado y demás lugares de concentración de compradores, pero con el aumento de los operativos de control las comunidades han optado por hacer de este mercado algo oculto, camuflando los animales dentro de otros productos e incluso dentro de los sistemas de alcantarillado con el fin de evadir los controles. Las cuantiás de este ilícito han conllevado a que estructuras al margen de la ley comiencen a utilizar la fauna como una fuente de enriquecimiento, lo que ha causado problemas e incluso enfrentamientos con estas estructuras criminales. Para la jurisdicción, existe muy poco apoyo, tanto de altos mandos como de otras autoridades, pues en el lugar se tiende a priorizar otras actividades criminales. Esto se ve reflejado en el hecho que el cuerpo de policía destinado al tema de fauna está restringido a menos de tres agentes y una unidad motorizada, existiendo una carencia casi total para el transporte y medios de manipulación de los animales recuperados. La operación del cuerpo de policía ambiental en la jurisdicción está fundamentada en la vocación y voluntad de los agentes, más que en las capacidades técnicas y operativas.

REGIÓN ANDINA

Autoridad Ambiental 1 (CRQ, Quindío)

Las especies traficadas provienen de diversos sitios, especialmente del Valle del Cauca y la Costa Caribe, estando el tráfico especialmente enfocado en tortugas como la hicoeta. El mercado de los reptiles esta principalmente enfocado en las mascotas, a pesar de que no existe una cultura generalizada de la utilización de reptiles como fuente de proteína no es posible descartar esta utilización, particularmente de especies locales. La tenencia de

La fauna no parece estar asociada con un factor económico, pues es una práctica generalizada en todos los estratos sociales y muy vinculada con la cultura mafiosa que se generó y generalizó como resultado del narcotráfico. A pesar de las falencias económicas de muchas comunidades, el tráfico no se desarrolla como medio para suplir estas necesidades, sino como una forma de enriquecimiento.

La autoridad funciona articuladamente con otras instituciones como, la Procuraduría, la Fiscalía, la Policía Nacional, en cabeza de la PAE, quienes conjuntamente forman el Comité Interinstitucional de Flora y Fauna (CIFF) del Departamento. Este CIFF tiene muy buen funcionamiento y todos los participantes se encuentran muy comprometidos, razón por la cual el comité tiene muy buenos resultados y gran dinamismo. Adicionalmente, existen lazos importantes con otras autoridades ambientales, lo que ha permitido generar colaboraciones importantes en términos del fortalecimiento de los procesos internos, además del tratamiento de los especímenes recuperados y su liberación. No obstante, con algunas autoridades ambientales no existe mucha cooperación pues para muchas de ellas el manejo de los especímenes es problemático, además de costoso. En ese sentido, en muchas de las liberaciones no es considerado el origen del espécimen sino la zona de distribución de su especie.

Gran parte del esfuerzo interinstitucional está enfocado en el control pues esta problemática es un crimen importante. Por esta razón es importante la cooperación interinstitucional, pues las capacidades individuales de la AA son insuficientes y su papel está más enfocado en el manejo de los especímenes recuperados. Se les ofrece asistencia técnica y apoyo a las autoridades de policía quienes son los encargados de los operativos.

Entre los grandes problemas del control se encuentran la detección del tráfico (que es operado según los registros históricos del problema), el alto nivel de burocratización al que está sometido su manejo (derivado de la Resolución 2064 de 2010), la falta de investigación sobre el problema en aras de mejorar el accionar de las autoridades. Aunque existen capacitaciones constantes sobre ésta y otras problemáticas, capacitaciones adicionales nunca están de más. Otros problemas son la escases de recursos (monetarios, físicos, personal) destinados al tratamiento de esta problemática, la voluntad política del director de turno en la institución (supeditada a la voluntad del cuerpo político que lo nombra). Aunque existe cooperación con la academia local, aun no existen lazos fuertes que permitan atender las necesidades la autoridad en términos de conocimiento. Además, existe una enorme desarticulación del MADS con las autoridades regionales en aras de combatir el problema, por ello las AA están desamparadas en términos técnicos y jurídicos.

Autoridad Ambiental 2 (Corpocaldas, Caldas)

Los reptiles son el segundo grupo más traficado en la jurisdicción, después de las aves. El tráfico de este grupo está compuesto principalmente por Iguanas, tortugas caja (*Kinosternon spp.*), hicoteas, morrocoyes (*Chelonoidis spp.*) y tortugas del género *Podocnemis*. Existe una alta tasa de recuperación como efecto de la eficiencia del control.

El CIFF es muy operativo, principalmente en las acciones de control fundamentados en los históricos, en vista que la jurisdicción corresponde a un lugar de paso. El control es importante, al igual que lo es la educación ambiental. Se presenta tenencia de reptiles que son usados como mascotas, los cuales llegan desde las costas Caribe y Pacífica, muchos de los reptiles traficados tienen como destino final ciudades como Cali y Bogotá. La autoridad cuenta con diferentes CAV según las regiones climáticas de la jurisdicción, lo que permite un tratamiento oportuno y eficaz para la fauna recibida. La Res.2064 es una buena guía aunque presenta falencias. Los procesos al interior del CIFF son buenos, pero la fiscalía tiene falencias debido a la baja recepción que se tiene por parte de los jueces respecto a este tema. A pesar de que la autoridad tiene un buen trabajo en el control del TIES, al interior de la autoridad no es considerado un tema importante o prioritario. El MADS descarga el trabajo en las autoridades dificultando el trabajo de las mismas. La academia está desligada de los procesos, teniendo intereses y prioridades diferentes a las necesidades de la autoridad. Existen falencias en términos de personal y recursos, así como un respaldo técnico y jurídico para abordar el tema.

Autoridad Ambiental 3 (Corpoboyaca, Boyacá)

El TIES es presente en la jurisdicción, evidencia de ello es que dentro de las ciudades existen lugares especializados en la venta por catálogo de animales silvestres, mientras en lugares turísticos existe la venta y exhibición de boas como valor agregado a la actividad turística. En algunos municipios es muy frecuente la tenencia de morrocayos como mascotas por parte de los estratos bajos, que son traídos desde Casanare, pues las personas tienen una fuerte conexión mágico espiritual con la fauna y es independiente de la condición socioeconómica. Los neonatos de hicotéas son muy comunes para el mercado de mascotas, que cuando son recuperadas son enviadas a una AA en la costa Caribe; por su parte las serpientes de cascabel (*Crotalus durissus*) son comunes en las exhibiciones en las plazas por parte de los culebreros. Gran parte del tráfico de reptiles en la jurisdicción está encaminado a la tenencia como mascotas, aunque no se descarta su tenencia para consumo. El TIES está focalizado en las plazas de mercado de los municipios con climas cálidos o templados. El TIES trae muchos problemas, entre ellos se establece que existe invasión de serpientes coral, pues el municipio donde han sido halladas no corresponde a su distribución original, lo cual ha sido asociado en la comunidad como el resultado de hechicería asociada a la magia negra.

El CIFF está conformado por la PAE, la Fiscalía, la Procuraduría, tres AA y una universidad de carácter regional, pero las reuniones que se realizan en el comité son esporádicas. La Fiscalía es un punto débil dado que los jueces ven este como un problema menor y existen serias deficiencias en el peritaje. Por su parte, la normatividad es blanda y falta de difusión de la misma, lo que ha ocasionado la persistencia en la tenencia, por ello la sensibilización y el fortalecimiento de la normatividad son esenciales. Asimismo, el control es un elemento importante, pero la educación ambiental tiene mayor interés para la autoridad. En cuanto a los problemas, falta mayor capacidad técnica, pues no se cuenta con el personal suficiente y buena parte del compromiso institucional depende de la persona que esté a cargo. La academia está desligada del tema, aunque

recientemente se han comenzado a dar avances. Los esfuerzos institucionales parecen ser deficientes.

Autoridad Ambiental 4 (Cornare, Antioquia)

El TIES ocurre por dinero, prestigio y placer. Aunque la mayor parte de las recuperaciones corresponden a tenencia. Muchas de las especies llegan desde Departamentos como Córdoba o Chocó -donde las autoridades cambian constantemente de personal-. Las hicoteas y los morrocoyes son muy apetecidos y su uso principal es para tenencia como mascotas, siendo la demanda en todos los estratos sociales el detonante del TIES. Las serpientes también son traficadas, pero en cantidades menores. Estas tienen mucho potencial para la zootecnia. Muchos de los traficantes hacen esto por el dinero, pues para muchos es un medio de subsistencia.

La demanda por la fauna nace desde las concepciones mágico religiosas que tienen las personas, principalmente en las que viven en el campo, por ello es importante educar en la zonas rurales. Los operativos que realiza la institución cambian las dinámicas locales, teniendo mucho impacto los movimientos sociales conocidos como “tomas ambientales” (campañas en lugares específicos) y el trabajo con el clero. Las nuevas generaciones reconocen el papel de la ley y la fauna en sus vidas, por eso es importante la educación ambiental con ellos, aunque es mejor trabajar con niños que con adolescentes, pues ellos asimilan y se apropian más fácilmente del tema ambiental. Parte del problema es que no valoramos adecuadamente lo que tenemos. Debemos educar a valorar, pues es mejor educar que castigar. Adicionalmente hay que educar a los educadores pues cuando la autoridad trabaja en los colegios los profesores malentienden el papel de ésta allí.

Es necesario hacer sensibilización de jueces y fiscales, pues ellos ven este problema como algo ajeno a sus competencias o como un tema de preocupación menor. Para estas instituciones, como para muchas otras, incluidas las AA, el control y la prevención del TIES es un trabajo coyuntural, y es por ello que muchas de las instituciones trabajan en “teléfono roto”. El comercio ilegal de fauna es muy poco estudiado y hay una completa desarticulación y desinterés de la academia, aunque existe una iniciativa regional por parte de las AAs para la elaboración de un mapa de rutas usadas por los traficantes. Existen muchas falencias, tales como la carencia de funcionarios integrales, voluntad política y visión institucional. Además falta generar políticas ambientales desde las autoridades y las demás instituciones.

Autoridad Ambiental 5 (Corantioquia, Antioquia)

En la jurisdicción es muy común el tráfico de morrocoyes e hicoteas, de *Podocnemis lewyana* y *Podocnemis unifilis*, palmeras (*Rhynchomys spp.*) y las tres especies de *Kinosternon*. El tráfico de colúbridos y víboras está más controlado. La mayoría de tortugas son usadas como mascotas, aunque las más grades son usadas como alimento, donde la mayoría de especímenes traficados provienen de la costa Caribe y los Llanos orientales. Aunque se ha visto una reducción en la tenencia, ello debido a que se ha aumentado la conciencia, no obstante en algunas zonas de la jurisdicción sigue siendo un

problema pues “*entre más calentano, más tiene*”. Los usos que se dan de la fauna son de subsistencia, cultural, suntuario, por egoísmo y ocurren de manera independiente de los estratos socioeconómicos. Existe una alta tasa de recuperación de animales, pues se tiene un alto conocimiento del territorio, pero muchos de los animales recuperados presentan deficiencias nutricionales, llegan enfermos, mutilados o con traumatismos por perros. En la jurisdicción el TIES ha ocasionado la invasión de loros exóticos, pues muchas personas los tienen en sus casas y ocasionalmente los animales se escapan o sus tenedores los dejan ser libres. Un problema que se presenta es que los indígenas tienen un fuero especial para el transporte de animales y ello promueve la tenencia y el TIES.

El CIFF se constituye como comité de voluntades (ICA, AAs, Fiscalía, PAE, Gobernación del Departamento) que se encarga de planear conjuntamente el control, principalmente durante la Semana Santa y de vacaciones. La Fiscalía es muy activa, lleva muy bien los procesos aunque existen problemas en la fiscalización pues es difícil generar evidencias del delito ambiental, por lo que la normatividad y el accionar no tienen repercusión sobre el traficante. La educación ambiental es la mejor estrategia que se puede usar contra el TIES, pues gracias al recambio generacional se ha aumentado la conciencia sobre el tema, aunque la zocría aparece como alternativa para algunas comunidades. Para los tenedores de fauna es necesaria una transformación cultural, convirtiendo a los tenedores en protectores de la fauna. La demanda hay que atacarla, usando la educación como herramienta.

Debido a que existe un límite operativo, es necesario que todas las autoridades hablen el mismo idioma, pero el manejo político que se da en las regiones influencia mucho la capacidad de las AA de actuar. Es por ello que Autoridades vecinas afectan los procesos de la AA, pues son altamente ineficientes y permisivas, generando mala percepción de la AA y dando espacio para que los traficantes desarrollen su oficio. La academia no está articulada, siempre está en búsqueda de fondos que son escasos y genera traumatismos en los procesos. La academia y las ONGs son constructoras del conocimiento pero con necesidades de investigación diferentes a las que tiene la AA. Faltan ecosistemas receptores de la fauna recuperada, pues sin ellos no tienen sentido los decomisos.

Autoridad Ambiental 6 (AMVA, Antioquia)

El TIES depende de la percepción, el arraigo cultural, la facilidad o la comodidad. El colono es el que mayoritariamente extrae o compra. La jurisdicción es un centro de consumo y acopio de lo proveniente de las costas y el Magdalena. Se decomisa todo el año por dignidad animal y humana. Cerca del 70% de los animales son reubicados, muchos no son aptos pues el tráfico hace una selección negativa –“el más apto prefiere morir o auto mutilarse a vivir en cautividad”-. Se dan liberaciones pues es mejor que los individuos cumplan algunas de sus funciones en los ecosistemas –“al menos servir de presa para otros organismos”- a que mueran en cautiverio.

El CAV es una carta de presentación ante la sociedad, pues la gente reconoce la labor que se hace y por ello están dispuestos a colaborar. La educación ambiental está basada

en la inversión de roles, logrando así un cambio cultural pues después del proceso de la entrega voluntaria se genera un cargo de conciencia. Debido a que no somos completamente ajenos al dolor animal, se hace un acompañamiento psicológico al infractor. Se utiliza el aparato del estado (Fuerzas Militares, Fuerza aérea) para facilitar reubicaciones y liberaciones, para lo cual se requiere mucha voluntad política y tocar puertas. La academia es un eslabón importante aunque falta investigación y formación en dignidad animal, pues el docente universitario no asume su papel como sensibilizador y dignificador de la vida animal. La educación es clave, es necesario llevar información todo el tiempo, con responsabilidad ecológica indistintamente de la profesión. La autoridad cuenta con tres unidades móviles que patrullan la jurisdicción diariamente, conjuntamente con la PAE, realizando las recuperaciones de la fauna. Sin embargo, aún hace falta capacidad técnica y conocimiento sobre la problemática.

Autoridad de Policía Ambiental y Ecológica 1 (Quindío)

Las especies son traficadas en cajas, botellas, tubos de PVC e incluso camufladas en jaulas de gallinas. Muchas de ellas son destinadas al comercio de mascotas, aunque el Departamento funciona más como lugar de paso que como destino final, lo cual no quiere decir que en este no se haga tenencia de animales. En el Departamento el uso que se da de la fauna es principalmente suntuario, siendo el transporte terrestre significativamente más importante que el transporte aéreo. Dentro de los reptiles más traficados se encuentran tortugas como las Morrocoy, las tortugas caja, hicoteas y ocasionalmente las tortugas pimpano (*Chelydra acuatirrostris*), donde lo más importante es el flujo de neonatos. El tráfico de reptiles ha conducido a posibles invasiones biológicas, pues debido a denuncias ciudadanas se han podido recuperar organismos como boas, encontradas abandonadas y aparentemente asilvestradas en municipios fuera de su distribución natural.

Aunque la actividad principal es el control, se realizan otras actividades encaminadas a la sensibilización, las cuales van desde el persona a persona hasta campañas radiales emitidas en la emisora de la Policía Nacional, las cuales son más intensas durante la época de vacaciones, pues con la confluencia de turistas se dispara el TIES. Las actividades de control y sensibilización se desarrollan a lo largo del año, usando el cuerpo de agentes de la PAE (< 6), aunque todo el cuerpo de policía en sus diferentes especialidades actúa conjuntamente. El cuerpo de la PAE cuenta con un par de unidades móviles, cajas, guacales, guantes, gafas, ganchos herpetológicos e inmovilizadores. Buena parte del trabajo de la policía como autoridad depende de la comunidad, pues son ellos quienes brindan la mayor parte de la información sobre la tenencia o comercialización de organismos silvestres. Existe un trabajo muy bueno y articulado con la AA, la cual siempre esta presta a colaborar con las autoridades de policía.

Una de las grandes limitantes es la judicialización de los infractores, pues es un proceso que ocurre de manera aislada de los demás organismos inmiscuidos en el proceso. Si bien existen muchas capacitaciones sobre ésta y otras problemáticas ambientales, la mayoría de ellas carecen de realidad o trabajo en campo, con lo cual no son suficientemente adecuadas. Hacen falta más capacitaciones y protocolos, principalmente

enfocadas en la determinación de la identidad taxonómica de los especímenes que son traficados, así como de cartillas de identificación que faciliten el trabajo. No es posible generar un perfilamiento de los infractores, por lo cual es muy difícil el seguimiento de estos, así como de las rutas y los detonantes de esta actividad. Aun cuando no existen mayores inconvenientes con el manejo de los protocolos como el emanado de Res.2064 si existes algunos percances, en especial con la valoración económica de los especímenes recuperados, pues a juicio de los funcionarios esto parece una estrategia perversa.

Autoridad de Policía Ambiental y Ecológica 2 (Risaralda)

El tráfico de reptiles afecta a organismos tales como boas, iguanas y tortugas, en la jurisdicción el trabajo está enfocado principalmente al mercado de mascotas, los cuales provienen de diferentes lugares como Antioquia y Casanare. El tráfico es más asiduo durante la época de vacaciones, como resultado de la llegada de turistas.

Existe capacitación permanente de los funcionarios. La policía opera mediante patrullajes y puestos de control que son coordinados desde el CIFF. Cuando se recuperan animales, estos son llevados a un centro de recepción de fauna de origen civil. La policía solamente toma la información básica para Res.2064, siendo la AA quien se encarga del resto. La autoridad cuenta con menos de cuatro miembros activos y con más de 11 profesionales de apoyo en diferentes municipios, además de una unidad motorizada y una serie de guacales en mal estado. Por ello se tiene dedicación casi exclusiva al control.

La articulación con la Fiscalía es un tema de menor importancia al igual que la operatividad de la SIJIN, debido principalmente a que el proceso sancionatorio es muy lento –“*puede tardar cerca de tres años*”- y solamente conduce a la imposición de multas. Se tiene una carencia importante de personal y recursos como materiales de trabajo y guías de identificación de las especies.

Autoridad de Policía Ambiental y Ecológica 3 (Caldas)

El TIES está focalizado principalmente en el magdalena medio, donde es intensivo el tráfico de tortugas caja y del género *Podocnemis*, siendo las mascotas el principal uso que se le da a la fauna. Muchos especímenes mueren durante el transporte pues el camuflaje conduce a asfixia. Existe buena articulación con otras entidades como ONG's y la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales (UAEPNN), mientras la labor de la AA está fundamentada en el acompañamiento de los procesos. La jurisdicción distrital y departamental cuenta con menos de cinco agentes, además de dos unidades móviles, guacales y guantes. Existe buena capacitación y permanencia del personal. Existen fallas con el formato de la Res.2064 pues el infractor se queda con el original y el agente de policía con la copia, la cual usualmente es ilegible. Se realizan campañas de sensibilización ambiental, tanto persona a persona como en radio, teniendo una alta recepción de ciudadanía que en general acata la prescripción, aunque las personas de la tercera edad son menos receptivas a estos temas. La sensibilización desde lo penal ha conducido a que las personas dejen de ser infractores y sean

colaboradores, incluso con personas dedicadas al TIES, donde hay un caso de un traficante que se convirtió en informante de la PAE. Se requiere más capacitación en temas como determinación de especies y manejo de los especímenes. Existe un desinterés generalizados por parte de la academia en atender las necesidades de las autoridades en estos temas.

Autoridad de Policía Ambiental y Ecológica 4 (Boyacá)

La jurisdicción se dividió en PAE metropolitana y PAE departamental, lo cual no condujo a un aumento en el pie de fuerza o los recursos. Lo más frecuente es la tenencia aunque existe comercio que es promovido por la rentabilidad de esta práctica. Existe un fuerte comercio de hicoteas y morrocayos, mientras las serpientes son frecuentes en espectáculos públicos como exhibiciones en plazuelas. Parte del comercio ocurre en razón de que el Departamento es un corredor importante desde los llanos orientales con el resto del centro del país.

La autoridad cuenta con guacales, guantes y un inmovilizador, además de una unidad móvil tipo van que es poco adecuada para el trabajo en campo. Se cuenta con capacitación permanente, tanto al cuerpo de policía como al ejército, pero aún es insuficiente en especial en temas de determinación de especies y manejo de los especímenes. El trabajo de la autoridad está apoyado por los auxiliares bachilleres, quienes son importantes pero no se les puede descargar responsabilidades pues son pocos y su vinculación con la institución no es formal.

Aun cuando el CAV de la AA funciona las 24 horas los funcionarios no siempre están disponibles, razón por la cual no siempre es fácil llevar a cabo los operativos. Los puestos de control son útiles, pero la periodicidad y rutina hacen que sean predecibles y evadibles, pues los traficantes detectan los patrones y se adaptan a ellos, prefiriendo usar rutas alternas o vías secundarias. Un problema en la zona es que la AA suele “legalizar” la tenencia de animales silvestres a personas con poder económico o político, lo que incentiva a otras personas a la tenencia. La educación ambiental es importante, pero no puede ser permanente o de alto impacto debido a la forma como se hace y la carencia de personal para llevar a cabo esta tarea. Falta talento humano, además de aumentar la capacidad operativa y las voluntades institucionales. Parece que las especialidades dentro de la policía están desconectadas unas con otras y no dialogan. El acta única de incautación es ineficiente, posee mucha información inútil y difícil de llenar. Adicionalmente es dispendiosa y tiene otra serie de inconvenientes -“¿Cómo hacer firmar al infractor si se encuentra muy alterado?”-

Autoridad de Policía Ambiental y Ecológica 5 (Antioquia)

El TIES es promovido por el dinero, la cultura y la falta de conciencia. Se realiza mucho acompañamiento al control y prevención, aunque poco en municipios apartados pues el trabajo está centrado en vías primarias y secundarias. Cuando este negocio se vuelve grande se ve acompañado de la generación o articulación con estructuras armadas ilegales. En algunos lugares, debido a la cultura del contrabando es común el tráfico y se

tiende a exportar los animales hacia Venezuela y luego a Estados Unidos de América o Europa. Existen equipos, unidades móviles, guacales, guantes, pinzas e incluso un centro de atención inmediata CAI móvil destinado a la PAE que fue donado por la alcaldía de un municipio de la jurisdicción. En la zona actual es poco común el consumo de reptiles, pero en otras zonas como el nororiente del país -donde el funcionario laboró anteriormente- es mucho más frecuente debido a su connotación medicinal y afrodisiaca. Muchos de los animales pequeños son destinados a las mascotas mientras las serpientes esta usualmente asociadas con los culebreros. Las estructuras familiares sirven como base para el crimen organizado; muchos de los comerciantes son migrantes desde la zona rural y se apoyan en la familia y el conocimiento de territorio para obtener la fauna para suplir los animales que han sido vendidos mediante catálogo. Los traficantes conocen la norma y buscan los mecanismos para evadirla, en parte mediante el uso de los mercados invisibles.

La Fiscalía funciona bien dado que están sensibilizados, pero en el nororiente del país su trabajo es deficiente. Con la cátedra ambiental impartida en los colegios se fomenta la entrega voluntaria y la no compra. Durante las fiestas hay más control y publicidad radial. No todos los policías son profesionalizados en el tema, pero tienen apoyo de la AA. Se debe hacer control a la demanda, partiendo desde los niños y las personas con capacidad adquisitiva. Se necesita formación, idoneidad, voluntad, compromiso, identidad y reconocimiento de los agentes, así como estandarización de procesos y apoyo desde los comandos descentralizados y una reducción en la rotación del personal. La clave es la gestión, la educación ambiental integral cooperativa y el trabajo interinstitucional.

REGIÓN DE LA ORINOQUIA

Comunidad extractora-consumidora

La comunidad tiene un alto reconocimiento de los reptiles presentes en sus territorios, muchas de los cuales están sujetos a utilización. Los quelonios son altamente usados y valorados, sobre todo para el rancheo de sus huevos, particularmente de la charapa (*Podocnemis expansa*). Estos organismos hacen parte importante de la gastronomía (ej. hayacas) y tienen un significado nutricional importante (dulce o “arequipe” de tortuga) mencionando que solamente son usados aquellos animales que cuando son pescados cuentan con suficiente talla, aunque algunos animales de porte pequeño son usados pero únicamente durante las celebraciones de final de año y Semana Santa, donde son fáciles de capturar debido a la coincidencia con sus ciclos reproductivos. Las tortugas son vistas como una buena manera de simbolizar la amistad o el amor familiar, razón por la cual son frecuentemente usadas como tributo. Aunque tienen un alto significado simbólico y económico, a las personas les da miedo transportarlas pues son conscientes de que es un delito. Otros reptiles, como las boas (*Boa spp.*) y los caimanes (*Paleosuchus sp.*) son utilizados para el aprovechamiento de sus pieles, siendo estos elementos de decoración y para la generación de algunas prendas de vestir.

Debido a que los recursos pesqueros son abundantes en la región, son elementos comunes dentro de la mesa, pero la reducción de las poblaciones por efecto de la pesca y

otras actividades como la minería y las liberaciones de mercurio o la mala disposición de los desechos domésticos, ha conducido a que sean cada vez menos frecuentes y sean remplazados por otras fuentes animales de proteína. Asimismo, el resultado de la contaminación ha conducido a que las especies sean menos apetecidas debido a los cambios en el sabor.

Las estructuras criminales asociadas con el tráfico de reptiles no son usuales en la región, pero una parte importante de las personas de la región se ven relacionadas con el tráfico pues la fauna se vende en los mercados, especialmente los productos derivados, y la gente suele tenerla en sus casas e incluirla ocasionalmente dentro de la mesa. Aunque la comunidad no visualiza un comercio de gran escala de la fauna utilizada, es consiente que este es un acto delictivo, pero sobre el cual no existe mucha preocupación pues las autoridades de control son altamente corruptibles, debido a la gran cantidad de actividades ilegales que allí ocurren y con las cuales se encuentran relacionadas algunas autoridades.

Autoridad Ambiental (Cormacarena, Meta)

El comercio de reptiles no es muy marcado, buena parte de este tráfico está asociado con los académicos quienes colectan ilegalmente. En la jurisdicción se consumen muchas tortugas con diferentes fines. Los huevos son muy codiciados en especial en Semana Santa y son considerados afrodisiacos. Estos son llevados a Departamentos como Santander y Norte de Santander, e incluso hasta Venezuela. Existe consumo de carne de tortugas y además se hacen productos derivados como instrumentos musicales (charangos y raspas). Las serpientes son muy traficadas para la medicina popular, en especial las serpientes cascabel que son usadas como medicina contra el cáncer o para la producción de sueros antiofídicos, como lo ocurrido con empresas productoras de sueros. Existe una alta tenencia, que es el producto de la cultura. De los animales que se recuperan, muy pocos son aptos para liberación.

Una parte muy importante del comercio de tortugas está asociado con el mercado de mascotas, siendo Venezuela un puente de comunicación hacia España. Existe una red especializada en la venta por catálogo de animales silvestres. Esta red es muy estructurada, los precios de los animales dependen de cuan exótico es el animal. Los campesinos trabajan por encargo, siendo el tráfico una ruta para el fortalecimiento de los lazos de amistad. Tanto la caza como la pesca tienden a ser tan especializadas como el fin lo permite. Así, la caza de subsistencia es muy básica mientras la orientada a surtir los restaurantes son mucho más especializadas. En cualquier caso es una condición cultural.

Existe un CIFF conformado por la autoridad, la Procuraduría, la PAE, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacional (DIAN), la Secretaria de Gobierno, la Fuerza Aérea Colombiana y la Fiscalía. Todos son muy receptivos para delitos como la minería, pero poco para el TIES. Para este tema son poco proactivas.

Aún falta fortalecer en capacitación, permanencia y estabilidad de los funcionarios, acceso a herramientas forenses como las de la DIJIN. Los profesionales llamados a hacerle frente a estas problemáticas están poco preparados lo que acrecentará el problema, además de ser ellos unos de los grandes depredadores de fauna. No hay compromiso institucional y falta articulación entre los ámbitos público y privado.

Autoridad de Policía Ambiental y Ecológica (Meta)

Existen análisis al respecto de la problemática basados en los decomisos, pero existe desconocimiento sobre los resultados. Existen menos de cuatro policías ambientales que trabajan a nivel central, el control y prevención lo realizan los agentes en los municipios siendo uno por municipio los encargados de realizar las acciones y luego remiten los casos al nivel central. La AA es quien atiende los casos o hace seguimiento de los procesos. Existe una altísima rotación de los funcionarios, no se cuenta con ningún tipo de equipos, radio patrullas o material de divulgación. Los operativos que se montan son al azar y dependen de la voluntad de la AA, los cuales pueden ser terrestres o fluviales, pero no son permanentes, al igual que no se hace control en el aeropuerto. La mejor estrategia es la sensibilización, pero es una estrategia de largo plazo.

OTROS ACTORES

Entidad receptora de fauna 1 (Intérprete ambiental, Zoológico Matecaña, Risaralda)

El TIES es altamente perjudicial para la biodiversidad. El Departamento es de gran importancia pues es un puente de comunicación desde Chocó, Antioquia y el Valle del Cauca, además de ser un lugar de comercialización pues existe una alta tenencia de fauna silvestre. Tortugas caja, hicotecas y boas son frecuentes como mascotas. No obstante, con el paso de los años se ve una mejoría de la problemática dentro del Departamento. En las zonas rurales la falta de recursos es el detonante más importante para el uso y consumo de la fauna, pero figuras como los guardabosques o guías ambientales que resultan ser altamente efectivas para reducir esta práctica, carecen de apoyo por parte del Estado y muchas de estas figuras han sido desamparadas e incluso abandonadas.

La entidad se encarga de la recepción y la valoración inicial de los especímenes que son recuperados por la PAE o la sociedad protectora de animales quienes hacen la labor tres veces por semana, además de brindar capacitaciones al cuerpo de policía. Entre las tareas principales de la entidad está la educación ambiental preventiva, con la que se realizan tomas ambientales en colegios, centros comerciales, plazas de mercado. Allí se educa a la no tenencia de animales silvestres y a la denuncia de la tenencia, enfatizando en la responsabilidad social del cuidado de la naturaleza. Existe una fuerte vinculación con la comunidad, en especial con los estudiantes, quienes prestan su servicio social educando y divulgando la importancia del cuidado del ambiente, tanto en sus colegios como en las campañas casa a casa que realiza la entidad, las cuales están articuladas con el Comités técnicos Interinstitucionales de educación ambiental (CIDEA) y los Comités de Educación Ambiental (COMEDA), lo cual ha aumentado las denuncias y las

entregas voluntarias de fauna silvestre en cautiverio. Mediante obras de teatro y carnavales ambientales se fomenta el cuidado a la naturaleza y la no tenencia de fauna silvestre, siendo los niños el grupo focal de estos programas, pues son ellos quienes son más sensibles a esta problemática. Hablar con los niños y posteriormente con los adultos fortalece el proceso desde el hogar.

Entidad receptora de fauna 1 (Médico Veterinario, Zoológico Matecaña, Risaralda)

Una parte importante de los especímenes recuperados son entregados por la Asociación Protectora de Animales, quienes realizan esta actividad tres veces por semana. Una parte de los especímenes que llegan al centro de valoración, como tortugas caja e iguanas, provienen de animales que se encontraron en las fincas o carreteras y que las personas reportan y generan positivos para la policía, quienes usualmente no llenan las actas y la información que entregan es incompleta. Estos reportes se originan por efecto de la neo-ruralidad. Existe algún consumo local, pero se produce sobre todo en zonas apartadas y muy pobres. En cuanto a las incautaciones, es frecuente la presencia de hicoteas, morrocayos y serpientes cazadoras. La mayoría de especímenes que llegan al centro de recepción corresponden individuos adultos. Los organismos provenientes de tenencia en cautiverio, usualmente poseen deficiencias nutricionales, fallas metabólicas y hepáticas, además de infecciones. Los traficados llegan con traumas, fracturas y estrés.

La fauna llega principalmente desde el Valle del Cauca, Antioquia, Caldas y del Magdalena, pero mucha de la información se pierde por la manera en que la policía realiza los operativos y llenas las actas. Se requieren más recursos, estabilidad en el personal y herramientas más sofisticadas que permitan el diagnóstico y tratamiento, así como información base sobre dietas, ciclos de vida y tratamiento de muchas enfermedades.

Entidad receptora de fauna 2, (Guía, Bioparque los Ocarros, Meta)

La entidad le presta el servicio de recepción, valoración y ocasionalmente de rehabilitación de la fauna a la AA. Aunque ocasionalmente la capacidad instalada es desbordada, casi siempre se cuenta con el espacio suficiente de recepción. Llegan muchas hicoteas, morrocayos y ocasionalmente tortugas sabaneras (*Podocnemis vogli*), además de serpientes cuatro narices (*Bothrops asper*), cascabel e iguanas, especialmente en temporadas secas. Los animales en ocasiones llegan con politraumatismos, desnutrición o deshidratación. Debido a las condiciones en que llegan los animales se hacen necesarios muchos exámenes, para lo que se requieren centros especializados. Faltan espacios, equipos, laboratorios, y la reducción de la burocracia, lo que puede tener un fuerte impacto sobre el bienestar animal. Algunos animales pueden ser rehabilitados, mientras algunos son destinados al enriquecimiento de otros animales presentes en la entidad. Con apoyo de estudiantes en etapa de servicio social se realiza sensibilización a la comunidad, indicando que no deben ser parte de la cadena de TIES y que deben denunciar.

Es común que las personas vean a los animales como mascotas o alimento. Es muy frecuente que los colonos sean los tenedores de fauna, como una forma de falta de cultura del cuidado de la fauna. La gente entrega los animales cuando se sienten *encartados*, aunque manifiestan la intención de volver a comprar. Las personas viejas y en especial las llegadas del campo son las más difíciles de sensibilizar, mientras las personas de la ciudad se apropian de la información más fácilmente. Los convenios interinstitucionales son muy importantes pues permiten llevar el mensaje, en especial las entidades encargadas de la divulgación.

Académico 1 (PhD, Universidad de Antioquia)

No hay cacería sustentable, las comunidades extraen individuos de las poblaciones hasta el agotamiento y luego cambian de especie. Las poblaciones están en muy mal estado y es de esperar que muchas desaparezcan, siendo el TIES una de las amenazas más importantes, pero no hay suficientes estudios al respecto. Las comunidades están dispuestas a conservar mientras los investigadores están presentes, pero cuando los investigadores se marchan, la comunidad retoma sus prácticas. Las promesas políticas se incumplen y la gente se desquita con la fauna. Hay comunidades donde ya se llegó al agotamiento y se importan especímenes desde las vecindades. Las zonas protegidas están desprotegidas y no cubren poblaciones fuertes. La gobernanza es imposible mientras aumente la población y haya acople con el mercado, pues el problema radica en un problema de derechos de propiedad.

Las alternativas económicas son eficientes mientras sean igualmente rentables. Esta es una práctica muy rentable, por encima de muchas otras, por tanto es difícil de equiparar los ingresos. El pie de fuerza y la voluntad de las instituciones son insuficientes, además que muchas son corruptas y hacen parte como traficantes, evidenciado por el hecho que mucha de la extracción de babillas está articulada con los zocrieros quienes “blanquean” las pieles con auspicio de las AA. Asimismo, no hay suficientes puestos de control a la vez que hace falta hacer cumplir la ley y fortalecerla. Parte de ello se debe a que el Estado aun no dimensiona el problema. Es necesario atacar el problema desde todos los ángulos, aunque se enfatiza el papel del control en la fuente y no en el destino, además de controlar la demanda como raíz del problema mediante el endurecimiento de la ley. La academia no ve este problema como parte integral de su *quehacer*, mientras las autoridades que cuentan con el recurso monetario no están dispuestas a aportarlo para la investigación.

Académico 2 (PhD, Universidad de los Llanos)

Los morrocoyes son muy usados, en ocasiones como carne, pero especialmente como mascotas. Son usados en números impares pues ello representa buena suerte. Las hicotetas son un problema pues están siendo usadas como mascotas, pero ocasionalmente son liberadas y ello está ocasionando una invasión biológica, poniendo en peligro otras especies con las que entra en competencia por los recursos. Algunas serpientes tienen importancia para la comunidad como come-ratones o para el mercado antiofidico. Los reptiles están siendo amenazados por el TIES, las canteras, los cultivos a

las orillas de los cuerpos de agua, las caucheras y los residuos de la industria petrolera. A ello se suma que la deforestación está cambiando los pulsos hídricos afectando los ciclos reproductivos de muchas de ellas.

Académicos 3 (Discusión después de presentación en IVCCZ)

El Estado tradicionalmente ha combatido este flagelo, desconociendo el trabajo que se hace en las comunidades y las formas que tienen estas de relacionarse con la fauna. Mucha de la fauna proviene de las zonas que aún están conservadas y es llevada hacia el centro del país donde son comercializadas o exportadas a países de Norteamérica, Europa o Asia. El país requiere de la generación de herramientas que le permitan hacerle frente a esta problemática, además de generar mecanismos que desde lo local se promueva el uso sustentable y al mismo tiempo la conservación de las especies. Pero aunque se tengan muchas ideas se requiere primero del fortalecimiento de la ley, de tal forma que se pueda realmente castigar a los traficantes –en muchos casos los traficantes son reincidentes pues entienden que la ley no se aplica–, a la vez que se fortalece la institucionalidad ambiental, generando identidad y empoderamiento de los funcionarios y con ello al menos reducir su corrupción. El TIES es un problema que se debe atacar pensando en el largo plazo, pues es una práctica muy arraigada en la cultura y solo mediante la educación de los niños se puede esperar que a futuro esta problemática desaparezca. Por el momento tenemos que hacer aplicar la ley y reconciliar las comunidades con sus recursos de tal forma que se pueda comenzar a dar un uso que conlleve a la sustentabilidad.

PERCEPCIÓN PERSONAL DEL TIES EN EL CONTEXTO DE LOS ACTORES

El TIES es una problemática de gran incidencia en lo regional, que debe ser considerada de alta importancia y prioridad en el país pero que debido a diferentes factores no es así. En primera medida, muchos actores no conocen con suficiencia el problema, bien sea por la falta de instrumentos que les permita alcanzar dicho conocimiento o por interés propio. A ello se suma la falta de interés de la institución –más que de la división encargada de la fauna– evidenciada por la falta de recursos, por el desinterés y en algunos casos por un conflicto de intereses en los funcionarios de las autoridades (es inconcebible ser autoridad y traficante simultáneamente), gran parte de los funcionarios de las autoridades realizan su trabajo en un nivel muy centralizado, alejados de las realidades del campo y de las comunidades, impidiendo la realización efectiva de la vigilancia y control, ello evidenciado en parte por la reiterativa alusión al contexto urbano. Aun cuando en muchas oportunidades se evidenció un enorme interés de los funcionarios por esta problemática, la falta de recursos y de apoyo técnico e incluso moral, el alto grado de burocratización, la sobrecarga de funciones, los recurrentes conflictos con la comunidad y la impotencia derivada de la no aplicación de la ley, han conllevado a que algunos funcionarios tomen una actitud pesimista al respecto e inclusive de resignación sobre el devenir de la fauna en el país. Sin embargo, en contraposición con algunos académicos, el trabajo de algunos funcionarios de las autoridades o pertenecientes a instituciones mencionadas resulta ser esperanzador, pues aun cuando es realizado con muy pocos recursos tiene un impacto notorio sobre la comunidad e incluso sobre el funcionario mismo que es capaz de llevar el

mensaje de manera asertiva. Aunque, es necesario resaltar que en ocasiones la realidad con otros funcionarios es completamente opuesta, enmarcada en una ignorancia selectiva y en la ejecución del menor esfuerzo, perjudicando el accionar tanto de la institución a la que pertenece como la de las demás mediante un efecto distal. Por tanto resulta perentorio establecer formas de interacción entre las autoridades con el fin de fortalecer su operación.

Aunque muchas de las autoridades tengan falencias o se basen de manera casi exclusiva en el control o su labor sea esporádica y con recursos limitados, el TIES es soportado por el cuello de botella jurídico existente, que ha conducido a un alto grado de impunidad y a la reincidencia de muchos de los infractores, particularmente a los grandes traficantes. La negligencia y falta de visión de los jueces y fiscales de la nación ante temas ambientales como este, resultan ser los grandes promotores de esta práctica. Por su parte la academia resulta ser otro eslabón débil dentro el aparataje institucional que debiera encargarse del TIES, pues existe un alto desconocimiento de la problemática, aunque se reconoce su injerencia dentro de sus objetos de investigación. Presenta una pobre o nula articulación con las demás instituciones que son promovidas por el reduccionismo investigativo, la falta de voluntad política y los constantes enfrentamientos que se tiene con las AA.

Los reptiles tienen muchos usos, siendo el consumo y la tenencia como mascotas los más relevantes, que aunque impliquen un valor económico importante, es el valor simbólico el que prima. El tráfico de reptiles nace desde la cultura e idiosincrasia de los pueblos, así como del mestizaje cultural, siendo esta una pista importante para el abordaje de la problemática en aras de su tratamiento. Aunque si bien se debe buscar la reducción y en algunos casos la supresión de esta práctica, es necesario reconocer el llamado de muchas comunidades que ven la fauna como pieza fundamental dentro del andamiaje de su identidad como pueblo y habitantes del territorio.

Finalmente, entre los actores se teje una red que refleja diversas interacciones, algunas de las cuales parecen estar únicamente plasmadas en lo formal más no en práctica, ello en vista que muchos actores no reconocen de forma integral el papel que otras manifiestan desarrollar. Algunas de estas relaciones además de asimétricas se muestran como contrarias, pues mientras desde un actor la relación se marca como positiva desde el otro actor se muestra como negativa. Al mismo tiempo, los significados que tienen algunas acciones poseen un contenido semiótico diferencial entre los actores, haciendo ello que las visiones entre actores discrepen aun cuando estos tengan la misma función. Además resulta evidente en el alto grado de desconexión de las comunidades, la academia y actores no incluidos cabalmente como el MADS, con el resto de los actores. Las asimetrías en las relaciones, las discrepancias de los discursos y la descarga de responsabilidades resultan en poca cohesión entre los actores y por tanto en la pérdida de una posible coactuación y con ello las posibles sinergias entre ellos. Más aún, el resultado de las disparidades de discursos e intereses es a una aparente reducción en la eficiencia con la cual se llevan a cabo las acciones y en el cumplimiento de los propósitos.

ESTRUCTURA DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS

Preguntas base realizadas a Autoridades Ambientales

- ¿Cuántas personas trabajan en el área de fauna?
- ¿Qué características tiene el TIES en su jurisdicción?
- ¿Cómo realizan el control al TIES?
- ¿Con quién trabajan en el control del TIES?
- ¿Cómo es su relación con las otras instituciones?
- ¿Qué actividades diferentes al control del TIES realizan respecto a esta problemática?
- ¿Qué tan importante es TIES dentro de las problemáticas que atiende la institución?
- ¿Con qué materiales cuentan para la realización del trabajo?
- ¿Qué características tienen las especies traficadas?
- ¿Qué tan importante es el tráfico ilegal de reptiles?
- ¿De dónde provienen los reptiles traficados?
- ¿Cuál es el principal uso que se da de los reptiles traficados?
- ¿Qué pasa con los organismos recuperados del TIES?
- ¿Cuál es la relación entre las personas que hacen parte del TIES y sus condiciones de vida?
- ¿Cuál es la manera más adecuada de combatir el TIES?
- ¿Cuáles son las debilidades que se tienen en la institucionalidad respecto al combate del TIES?
- ¿Cuáles son las necesidades prioritarias para reducir el TIES?
- ¿Cuál es su relación con la academia?
- ¿Cuál debería ser el papel de la academia?

Preguntas base realizadas a Autoridades de Policía

- ¿Cómo está conformado el cuerpo de policía ambiental?

- ¿Qué tipo de formación tienen los miembros de la policía ambiental?
- ¿Cuántas personas trabajan en el área?
- ¿Qué características tiene el TIES en su jurisdicción?
- ¿Cómo realizan el control al TIES?
- ¿Con quién trabajan en el control del TIES?
- ¿Cómo es su relación con las otras instituciones?
- ¿Cómo es su relación con la comunidad?
- ¿Qué actividades diferentes al control del TIES realizan respecto a esta problemática?
- ¿Qué tan importante es TIES dentro de las problemáticas que atiende la institución?
- ¿Con qué materiales cuentan para la realización del trabajo?
- ¿Qué características tienen las especies traficadas?
- ¿Qué tan importante es el tráfico ilegal de reptiles?
- ¿De dónde provienen los reptiles traficados?
- ¿Hay un perfil del infractor ambiental?
- ¿Cuál es la manera más adecuada de combatir el TIES?
- ¿Cuáles son las debilidades que se tienen en la institucionalidad respecto al combate del TIES?
- ¿Cuáles son las necesidades prioritarias para reducir el TIES?
- ¿Qué tan beneficiosa hay sido la Res. 2064?
- ¿Cuál es su relación con la academia?
- ¿Cuál debería ser el papel de la academia?

Preguntas base realizadas a la comunidad

- ¿Qué reptiles existen en el lugar?
- ¿Qué animales se usan frecuentemente aquí?
- ¿Con que fines se usan dichos animales?
- ¿Cómo se cosechan esos animales?

- ¿Qué tanto han cambiado las poblaciones desde que usted tiene memoria?
- ¿Qué tan importante es el comercio de los animales cosechados?
- ¿Es ilegal el comercio?
- ¿Por qué razón las personas comercian con animales y cuáles medios se usan para ello?
- ¿Qué hacen las autoridades frente ello?
- ¿Quiénes y donde se compran los animales comerciados?
- ¿A futuro se podrá seguir aprovechando la fauna de la manera en que se hace actualmente?
- ¿Qué se debe hacer para evitar que se acaben las poblaciones?
- ¿Quién debe ser el responsable?
- ¿Qué se ha hecho para conservar las poblaciones?
- ¿Qué ocurriría si se acabaran las poblaciones?

Preguntas realizadas a otros actores

En el caso de actores como académicos o instituciones receptoras de fauna, las entrevistas se realizaron utilizando un compendio de las preguntas anteriores, con el fin de establecer la percepción de los actores sobre la problemática, el papel de ellos y otras instituciones frente al TIES y la manera como esta es problematizada dentro de sus áreas de actuación.

CAPÍTULO 3. REDES DEL TRÁFICO ILEGAL DE REPTILES EN COLOMBIA

Chapter 3. Illegal Trade Networks of Reptiles in Colombia

INTRODUCCIÓN

El uso de fauna silvestre es una actividad común dentro de las comunidades humanas (ej. Ojasti y Dallmeier, 2000, Rasero *et al.*, 2008) que hacen diferentes usos según el contenido simbólico que las especies poseen (Rodríguez, 2006; Trujillo *et al.*, 2011), su valor de intercambio o de tributo (*Capítulos 1-2*) o como fuente de proteínas y materias primas (ej. Ojasti, 1993; Rueda, 2001; Rasero *et al.*, 2008), por lo que la fauna tiene un papel importante dentro de las economías locales y regionales. El hecho de que la fauna o sus derivados sean bienes transables favorece la generación de estructuras económicas y sociales que facilitan y propician su aprovechamiento comercial. El resultado de ello es la extracción de grandes volúmenes de especímenes de su entorno natural y con frecuencia fuera del marco normativo de las naciones, que se reconoce como el tráfico ilegal de especies (TIES).

Si bien una gran proporción de taxones están sujetos al TIES en Colombia, los reptiles son un grupo de especial interés. De acuerdo con lo reportado por Mancera y Reyes (2008) estos constituyen uno de los taxones más traficados en términos absolutos y monetarios, con el mayor número de ejemplares traficados por especie. Son un taxón de gran importancia debido a sus altos volúmenes de extracción, su connotación económica y cultural, además de ser uno de los grupos de vertebrados más amenazados en la actualidad, por encima de las aves, mamíferos, peces y anfibios (Rhodin *et al.*, 2012).

Los reptiles son un renglón importante dentro de los recursos aprovechados por las comunidades rurales de Colombia, los cuales tienen diferentes connotaciones culturales y una amplia utilidad económica. Este grupo es uno de los más ampliamente utilizados dentro del TIES en Colombia (Cabrejo, 2011) al igual que a nivel internacional (Rosen y Smith, 2010). Adicionalmente, es muy traficado debido a sus características físicas y biológicas, ya que además de su gran resistencia en condiciones extremas los ejemplares son sencillos de transportar, difíciles de rastrear y por ende de rescatar, particularmente los testudíneos (Castaño-Mora, 2002).

De acuerdo con lo reportado por diferentes autores (ej. Casas Andreu y Guzmán Arroyo, 1970; Smith 1974; De la Ossa, 2003), los reptiles son un grupo ampliamente explotado en Latinoamérica, incluso desde el periodo colonial, para la utilización de su carne y de sus huevos, además de su utilización para el mercado de pieles que, debido a las enormes cifras explotadas, en muchos casos ha causado graves declives de las poblaciones. En este documento se tratará la situación de las 10 familias de reptiles continentales más traficadas en Colombia, que incluyen cocodrilianos, iguánidos, testudíneos y serpientes.

En Colombia los cocodrilianos de la familia Alligatoridae, representados por los géneros *Melanosuchus*, *Paleosuchus* y *Caiman*, presentan una delicada situación de conservación

generada en buena parte por las formas de aprovechamiento que se han dado de este grupo, donde el uso principal es la extracción de cueros y en segunda instancia la utilización de su carne como producto derivado (ASOCAR, 2007), además de las propiedades medicinales que se les atribuyen principalmente a su grasa y sus huesos (Páez *et al.*, 2012). De acuerdo con lo reportado por Rueda-Almonacid (2007) se cree que las poblaciones actuales de *Melanosuchus* no superan el 1% de las existentes en el siglo XIX, como resultado de la sobreexplotación de individuos para el comercio de cueros, al igual que lo ocurrido para la mayor parte de los otros géneros, aunque para este caso las densidades poblacionales bajas han desmotivado su caza comercial. Este género además ha sido cazado para el aprovechamiento de su grasa con fines medicinales y su carne para ser usada como cebo para capturar tortugas acuáticas comestibles.

La carne del género *Paleosuchus* es altamente apreciada por comunidades indígenas para la caza de subsistencia y sus densidades poblacionales han disminuido significativamente en áreas altamente pobladas, a pesar que sus cueros no son bien valorados por la industria marroquinera. Por su parte, el género *Caiman*, ha sido afectado por el avance humano y poblaciones de varias regiones han desaparecido como resultado de la caza para sus cueros, la recolección de huevos y neonatos, estos últimos para su venta como mascotas, además de la cacería de subsistencia (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007).

El aprovechamiento de las tortugas acuáticas y terrestres comenzó con la llegada de los primeros grupos indígenas al continente hace más de 14 mil años, de acuerdo con la teoría del poblamiento temprano (Cooke *et al.*, 2007). La literatura desde la época colonial documenta el uso de la carne y los huevos de quelonios por parte de los grupos indígenas y los colonos (Bates, 1863; La Condomine, 1992; Goulding *et al.*, 1996). Aunque el consumo de los quelonios ha estado estrechamente vinculado con el desarrollo de las comunidades americanas, solo en épocas recientes se ha dado un uso de esta fauna y de otro tipo de reptiles a escalas industriales (Páez *et al.*, 2012). Las tortugas proveen de alimento y productos de la farmacopea tradicional para amplios sectores de la sociedad y un núcleo importante de habitantes de escasos recursos que subsisten sobre la base de la comercialización de productos y subproductos derivados (Rueda, 2001).

Los testudíneos continentales colombianos que se analizan aquí están representados por cinco familias, Emydidae, Geoemydidae, Kinosteridae, Podocnemididae y Testudinidae, las cuales en conjunto representan cerca del 62% de todas las especies de tortugas continentales colombianas e incluyen dos de las tres especies endémicas de Colombia. Gran parte de las amenazas de los testudíneos colombianos, y del mundo, radica en su aprovechamiento insustentable usualmente articulado con la estructura del TIES.

En Colombia la familia Emydidae está representada por dos especies del género *Trachemys* que, debido a sus abundancias, son un recurso de enorme importancia para las comunidades rivereñas que aprovechan todas las partes del organismo a la vez que generan ingresos por la venta de los animales, tanto para el consumo como para la tenencia como mascotas (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007). Su carne y huevos son usados para el consumo, mientras sus carapachos son usados para la producción de sales para

ganado bovino (MAVDT-UNAL, 2009). Lamentablemente, y a pesar de sus abundancias, la sobreexplotación y destrucción del hábitat ha ocasionado el colapso regional de algunas de sus especies (Rueda-Almonacid et al., 2007). Dentro de su área de distribución los adultos de ambos sexos son cosechados activamente todo el año empleando una variedad de técnicas (Fuentes *et al.*, 2003; MAVDT-UNAL, 2009) y capturados incidentalmente en las mallas de pescadores. Tanto las hembras anidantes como sus posturas son cosechadas activamente, aunque en algunos sitios sólo se consumen los huevos encontrados dentro de las hembras. En el norte de Colombia se estima que sólo el 30% de los adultos cosechados son consumidos localmente y la mayoría de los individuos son transportados a los mercados de las grandes ciudades (De La Ossa, 2003), principalmente durante la época de Semana Santa (Pritchard y Trebbau, 1984; Gómez *et al.*, 2008).

La familia Geoemydidae está representada en Colombia por cuatro especies del género *Rhinoclemmys*, las cuales aun cuando son usadas por comunidades indígenas y afrodescendientes, son poco valoradas debido a su pequeño tamaño (Rueda-Almonacid et al., 2007). Estas no son usadas con frecuencia, aunque poseen diversos usos como el del consumo de su carne, como mascotas, para la elaboración de artesanías derivadas de su concha e incluso la preparación de licores y brebajes (Galvis y Corredor, 2005, Corredor *et al.*, 2007; Páez *et al.*, 2012). Sin duda, la amenaza más grande para este grupo es la explotación por el Hombre (Rueda-Almonacid et al., 2007).

La familia Kinosternidae cuenta con 3 especies del género *Kinosternon* reportadas para Colombia, de las cuales una es endémica. Estas especies son poco apreciadas por su pequeño tamaño, aunque en algunas regiones se cree que su carne posee propiedades medicinales (Nobrega *et al.*, 2008) y es utilizada para combatir enfermedades de las vías respiratorias. Popularmente, sus especímenes son considerados como reencarnaciones de brujas (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007). En algunas regiones, esta familia es sometida a la presión de caza de subsistencia por parte de las comunidades indígenas y los colonos (Medem, 1961, Castaño-Mora, 1997) y ocasionalmente por comunidades afro que hacen uso principalmente de su carne. Eventualmente están presentes en los mercados, especialmente los de mascotas (Carvalho, 1967; Prichard y Trebbau, 1984; Ojasti *et al.*, 1986; Galvis y Corredor, 2005; Shiau *et al.*, 2006).

La familia Podocnemididae, al igual que la Emydidae, constituyen un recurso invaluable para las comunidades, pues proveen tanto carne como huevos, aceites y otros productos de supervivencia (Rueda-Almonacid et al., 2007). Esta familia está constituida por siete especies de dos géneros, entre las cuales se encuentra una especie endémica. Esta familia ha sido ampliamente utilizada desde la época colonial, donde sus nidadas eran aprovechadas para la producción de aceites destinados para iluminar las calles de las principales ciudades de Europa, lo que en su momento equivalió al esfuerzo reproductivo de 400.000 hembras (Smith, 1974), mientras ejemplares adultos eran destinados para el consumo en viajes trasatlánticos (Smith, 1979). Posteriormente, con la inclusión de éste y otros quelonios dentro de las fuentes proteicas utilizables durante la celebración de la Semana Santa se fomentó un aprovechamiento sistemático de la especie (Páez *et al.*,

2012). Otros usos reportados para las tortugas del género *Podocnemis* son la extracción de la manteca como humectante para la piel (Cruz *et al.*, 2011) y de sus huevos para la elaboración de dulces (Rueda, 2013). Todo ello ha conducido a que este grupo se encuentre seriamente amenazado por la reducción en sus poblaciones (Ojasti, 1971; Smith, 1974; Schulz, 1975; Frazier y Salas, 1986; Pérez, 1990; Lagueux, 1991).

La familia Testudinidae, representada por dos especies de género *Chelonoidis*, han sido mermadas como resultado de la degradación de sus hábitats naturales, que ha producido sobreexplotación de los individuos para consumo. Estas tortugas terrestres han sido objeto de presión de captura desde la época precolombina (Reichel-Dolmatoff, 1946), juegan un papel importante dentro de las culturas aborígenes como parte integral de sus fábulas y leyendas, además de ser una fuente de proteína. Miles de neonatos son comercializados anualmente como mascotas (Carvalho 1967, Prichard y Trebbau, 1984, Ojasti *et al.*, 1986; Rueda-Almonacid *et al.*, 2007). Se trata de tortugas bastante consumida por los colonos e indígenas que las atrapan cada vez que las encuentran de manera fortuita en la selva; desafortunadamente la escasez de animales de presa por la introducción de armas de fuego provocó un cambio en la conducta de los cazadores que ahora las buscan activamente en sus correrías (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007). Debido a sus preferencias de hábitat, la especie *Chelonoidis carbonaria* ha sido intensamente explotada ya que es fácil de encontrar y ha sido diezmada de vastas áreas de la Costa Atlántica y del Piedemonte de la Orinoquia, sobre todo en las zonas periféricas a los centros urbanos y áreas agrícolas (Pritchard y Trebbau, 1984) y en muchas otras regiones su densidad poblacional estimadas en 75 individuos por kilómetro cuadrado han decaído a menos de 5 tortugas por kilómetro cuadrado (Swingland y Klemens, 1989). En la actualidad, *C. carbonaria* es criada y exportada legalmente con fines de ornato (Rojas, 2011).

Las iguanas, con una especie registrada para el país, han sido utilizadas ampliamente en el territorio nacional (De La Ossa, 2003), cuyo consumo mayoritario son los huevos que junto a la carne del animal, son consumidos principalmente durante la época de Semana Santa (Baquero y Baptiste, 2003; De La Ossa y De La Ossa-Lacayo, 2011). Las poblaciones de iguanas son las que más seriamente se ven afectadas tanto por la extracción de ejemplares vivos como por la extracción de sus huevos (ASOCAR, 2007) que frecuentemente hacen parte del comercio ilegal. De acuerdo con lo reportado por (Palacios *et al.*, 1999) la cosecha anual de huevos de iguana para cuatro municipios de la Costa Atlántica representa cerca de 18 millones de huevos, o el esfuerzo reproductivo de 450.000 iguanas, mostrando así la extensión de su consumo.

Las serpientes son también afectadas por el comercio, tanto legal como ilegal de fauna silvestre, siendo una de las principales amenazas para ellas. En términos de comercio internacional, países como Estados Unidos pueden llegar a importar millones de pieles, principalmente de la familia Boidae. El tráfico ilegal de este grupo en Colombia es importante, registrando varios miles de organismos incautados los cuales son empleados con diferentes fines como la extracción de cascabeles, grasa, carne, cueros (Corantioquia-ICN Unal, 2013), en parte dados por las connotaciones en las prácticas

mágico-religiosas que existen alrededor de este grupo, y para mascotas (Baptiste-Ballera *et al.*, 2002). Para este documento el tráfico de serpientes estará enmarcado en el comercio o tenencia ilegal de miembros de las familias Colubridae, Boidae y Viperidae, que representan una enorme diversidad, pero que son relativamente poco traficados en Colombia, en concordancia con lo reportado por (Baptiste-Ballera *et al.*, 2002; Trujillo *et al.*, 2011). De acuerdo con Lynch (2012), el tráfico de serpientes está sesgado a unas pocas especies, especialmente a boidos y algunas pocas especies venenosas, causando serias reducciones en sus poblaciones. El uso de los Viperidos se deriva de las prácticas de los *culebreros* y de sus usos en la medicina tradicional. Aunque Lynch (2012) menciona que la colecta científica y con fines de producción de sueros antiofídicos no representa un problema para la conservación de las serpientes, no existe evidencia con la que se pueda aseverar que éste no es un problema significativo.

El TIES, como actividad económica ilícita y crimen ambiental, involucra una serie de actores quienes dan estructura y dinámica a esta actividad. En estas cadenas comerciales se ven inmiscuidos quienes extraen la fauna, quienes hacen la intermediación comercial y finalmente hacen tenencia, procesamiento o uso de la fauna según sus preferencias y posibilidades de acceso. En esta red un mismo actor puede tener varios papeles.

El tráfico ilegal es considerado como uno de los motores de defaunación, razón por la cual su control y prevención cobra un papel importante dentro de las políticas de los Estados, además de tener relevancia dentro del *quehacer* académico. Diferentes trabajos han abordado esta problemática (ej. Gomez, 2000; MMA, 2002; Baptiste-Ballera *et al.*, 2002; Mancera y Reyes, 2008; Cruz *et al.*, 2010; Trujillo *et al.*, 2011; Bonilla *et al.*, 2012; Páez *et al.*, 2012), en búsqueda de realizar descripciones y caracterizaciones que permitan generar herramientas utilizables por los administradores de los recursos naturales y las autoridades. Gran parte de dichos trabajos se han basado en la elaboración de estadísticas sencillas que han identificado los principales grupos de organismos expuestos al TIES, teniendo en la mayoría de casos una limitada resolución taxonómica o espacial. Los reptiles son de interés debido a los grandes volúmenes en que son aprovechados, los diferentes usos que se les dan y al pésimo estado de conservación de la mayoría de ellos. Existe un conjunto de trabajos enfocados al análisis del tráfico de este grupo, entre los cuales se pueden identificar aquellos basados en trabajos con la comunidad (ej. Baquero y Baptiste, 2003), la implementación de estadísticas básicas (ej. Mancera y Reyes, 2008) o el uso del análisis de redes (ej. Bonilla *et al.*, 2012).

El Análisis de Redes (AR) es una herramienta conceptual y analítica que permite identificar algunas de las propiedades del TIES, además de sintetizar su complejidad y brindar soportes formales para la toma de decisiones. Así, en este capítulo se plasmarán y complementarán algunos de los resultados presentados con anterioridad en Arroyave *et al.*, (2014) y Arroyave, Hurtado y Romero (2014), con el fin de caracterizar el tráfico de reptiles en Colombia, considerando como unidades de resolución geográfica a los Departamentos de Colombia. Adicionalmente, se propone una caracterización de los Departamentos como actores en términos de su posición en la red, con el fin de generar una herramienta para la priorización del accionar del Estado en torno a esta problemática.

METODOLOGÍA

Los análisis se realizaron con base en los registros de decomiso de fauna silvestre, realizados por 36 autoridades ambientales y de policía entre los años 2005 y 2009, compilados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Los registros incluyen información sobre la fecha, el lugar donde se realizó el decomiso y la procedencia del mismo, volumen del decomiso e identidad taxonómica de los organismos incautados. Con el fin de reducir la incertidumbre en las determinaciones taxonómicas, los análisis se limitaron a nivel de familia y sólo se consideraron los diez taxa más traficados, a saber, Alligatoridae (Babillas y cachirres), Boidae (ej. Boa, anaconda), Colubridae (culebras en general), Iguanidae (iguana), Emydidae (hicotea), Geoemydidae (tortuga montañera, ingüesa o palmera), Kinosternidae (tortuga cofre, caja o tapaculo), Podocnemididae (ej. tortuga de río, Arrau, terecay, sabanera), Testudinidae (morrocoy) y Viperidae (ej. Serpiente de cascabel, cabeza de lanza, cuatronarices, mapaná).

El análisis de redes incluye la descripción de los flujos de cada familia evaluada y de reptiles en general, tomada como la suma de las redes por familia. Las redes, representadas en forma de grafos dirigidos, contienen un conjunto de nodos para los Departamentos de Colombia y los países limítrofes, y vínculos entre ellos para los flujos de organismos de un lugar a otro. Para estas redes se establecieron métricas globales de red y nodales, que permiten identificar aspectos de la estructura y el funcionamiento del sistema. Así, las redes que representaran el tráfico de reptiles en Colombia o sus procesos asociados estarán definidas como un grafo $\mathcal{G}(N, \mathcal{L})$ constituido por cantidad N de nodos y \mathcal{L} cantidad de vínculos de una relación o líneas que unen los nodos.

Las propiedades incluidas en el análisis son:

Densidad: fracción de vínculos presentes en el grafo con respecto a todos los posibles (Wasserman y Faust, 1994; Newman, 2010) definido por

$$D = \frac{\mathcal{L}}{N^2}$$

Tal que la densidad (D), corresponde a la relación dirigida entre las interacciones presentes (\mathcal{L}) respecto a las posibles (N^2) que resultan de la interacción de N cantidad de nodos con otros ($N - 1$) posibles nodos, más las N posibles interacciones de un nodo con sí mismo. Esta medida evidencia el grado de cohesión del sistema.

Grado (entrada, salida, total): en un grafo dirigido, el grado de entrada (k_i^{in}) para un nodo n_i es el número de vínculos que llegan al nodo n_i , mientras el grado de salida (k_i^{out}) para el nodo n_i es el número de vínculos producidos en el nodo n_i . Por su parte, el grado total (k_i^t) de un nodo n_i corresponde a la cantidad de vínculos del nodo, de tal forma que está definido por $k_i^t = k_i^{in} + k_i^{out}$ (Wasserman y Faust, 1994; Newman, 2010). Estas medidas indican la importancia que tiene un nodo en términos de cuán conectado está dentro del sistema en la medida que presenta muchos vecinos o nodos conectados con él.

Coeficientes de clusterización: fracción de nodos conectados a un nodo que poseen vínculos en común (Newman, 2010). Donde se evalúa el nivel de cohesión y agregación dentro de la red, así como la presencia de múltiples caminos entre pares de nodos. De tal forma la clusterización \bar{C} es definida como:

$$\bar{C} = \frac{\sum_{i=1}^N 2|e_{ik}| / k_i(k_i-1)}{N}$$

Donde $2|e_{ik}|$ representa la cantidad de vínculos dirigidos presentes en los nodos vecinos del nodo n_i , mientras $k_i(k_i-1)$ representa la cantidad de posibles vínculos entre los vecinos del nodo m_i .

Centralización por grado: referente a la variación en distribución de los grados entre los nodos. Cuanto más homogénea sea la distribución del grado total de los nodos, menor será la centralización. Una alta centralización por grado indica que en la red una fracción importante de los vínculos son cooptados por uno o unos pocos nodos (Freeman, 1979). Así, esta centralidad es definida como:

$$C_k = \frac{\sum_{i=1}^N (k_i - k_{max})}{(N-1)(N-2)}$$

Donde k_i representa el grado de cada nodo y k_{max} el grado máximo encontrado entre todos los N nodos de la red.

PageRank: usualmente usado inicialmente en los motores de búsqueda de Internet para el cálculo de la centralidad, prestigio, influencia o relevancia de un nodo dentro de la red (Newman, 2010). Se fundamenta en el cálculo de vectores y valores propios, considerando que la importancia de un nodo depende de la importancia de sus nodos adyacentes y la manera como el nodo distribuye su prestigio con los nodos a los que este se conecta. Esta medida se estima por:

$$x_i = \alpha \sum_j A_{ij} \frac{x_j}{k_j^{out}} + \beta$$

Donde x_i representa la centralidad PageRank del nodo n_i , en una matriz de interacción A_{ij} . Es establecida por la sumatoria de las centralidades x_j de los n_j nodos conectados a él, dividida por el grado de salida del nodo. α y β son valores introducidos en la ecuación como constantes que relacionan la centralidad intrínseca del nodo, aunque en los cálculos son considerados indistintamente del sistema.

Autoridad: Esta medida es derivada de la centralidad de valor propio e indica la función-posición de un nodo dentro de la red. Esta medida establece el grado de autoridad de un nodo en función de la cantidad y peso de los *Hubs* (Nodos con grado de entrada) que se vinculan con él (Kleinberg, 1999). Esta medida está dada por:

$$a_i = \alpha \sum_j A_{ij} y_j$$

Donde la centralidad de autoridad a_i del nodo n_i está determinada por la sumatoria de las centralidades *hub* (y_j) de los nodos con los que se encuentra conectado, la que a su vez depende de la centralidad de autoridad de los demás nodos.

Las medidas de las redes y su diagramación fueron efectuadas en Gephi 0.8.2 (Bastian *et al.*, 2009), la extensión Map Of Countries (Levallios, 2012) y R.2.11.0 (R Core Team, 2014) usando el paquete estadístico igraph (Csardi y Nepusz, 2006). Las medidas de la red fueron tomadas con el fin de establecer características del sistema en términos de los flujos presentes, los puentes de interacción relevantes para la difusión de especímenes y realizar categorizaciones de los nodos, según sea su papel y función dentro del sistema.

RESULTADOS

Tendencia del Tráfico Ilegal de Reptiles

Se analizaron un total de 11022 registros de incautación, de los cuales el 6% correspondió a la familia Alligatoridae, 12% a Boidae, 5% a Colubridae, 22% a Emydidae, 2% a Geoemydidae, 23% a Iguanidae, 9% a Kinosternidae, 4% a Podocnemididae, 18% a Testudinidae y 1% a Viperidae. Asumiendo que cada huevo, caparazón o piel representa un individuo, se estableció que los registros correspondieron a 310543 individuos, de los cuales la familia Alligatoridae representó el 17%, Boidae el 1%, Emydidae el 35%, Geoemydidae el 2%, Iguanidae el 42%, Podocnemididae el 2%, Testudinidae el 1%, mientras Colubridae, Kinosternidae y Viperidae en conjunto fueron equivalentes al 1%.

La relación entre individuos decomisados y el número de decomisos según la procedencia de los especímenes, mostró que la mayor parte de los Departamentos presentaron pocos decomisos y pocos individuos decomisados. Bolívar, Córdoba, Putumayo, Quindío y Valle fueron los Departamentos que realizaron más decomisos, mientras Bolívar y Sucre fueron en los que se presentaron la mayor cantidad de procedencias de los individuos destinados al TIR (Tabla 3.1). En general, se estableció que con el aumento de la cantidad de decomisos se presentó un aumento de la diversidad traficada, mientras que los Departamentos que tuvieron altas cantidades de individuos aprovechados se limitaron al uso de pocas familias. Antioquia, Caldas, Córdoba, Risaralda y Valle son los Departamentos donde se concentró la mayor parte de la extracción de individuos y en Antioquia, Atlántico, Bolívar, Córdoba, Santander y Sucre fue donde se recuperó la mayor parte de especímenes traficados (Tabla 3.1).

Los registros de decomiso muestran que para todas las familias fue mayor la cantidad de decomisos en que el Departamento fue tanto origen como lugar de decomiso, donde las familias Podocnemididae y Testudinidae presentaron los porcentajes más altos de decomisos registrados en un Departamento diferente a su origen (Tabla 3.2). En cuanto a la cantidad de especímenes recuperados del tráfico, la proporción total de los especímenes recuperados en Departamentos diferentes a su procedencia se reduce,

aunque para las familias Geoemydidae y Testudinidae dicha proporción aumenta de manera importante, denotando que gran cantidad de estos organismos son recuperados en Departamentos diferentes a su origen.

La tendencia anual del tráfico evidenció crecimiento en la cantidad de registros, donde la familia Colubridae fue la que presentó el mayor crecimiento promedio (320%) seguido de Geoemydidae (277%), Kinosternidae (188%), e Iguanidae (172%), mientras que Alligatoridae (114%), Emydidae (136%) y Viperidae (138%) presentaron una tasa de crecimiento promedio menor (Figura 3.1), evidenciando para todas las familias evaluadas un aumento anual en la cantidad de decomisos, a excepción de la familia Testudinidae, la cual presentó una reducción en el número de decomisos en el año 2009.

Tabla 3.1. Resumen de los registros de decomisos de reptiles en Colombia entre los años 2005-2009, discriminados entre el lugar de procedencia y el destino, asumiendo ese como el lugar donde se realizó el decomiso. En negrilla se muestran los valores más altos por cada columna

	Procedencia			Destino		
	Decomisos	Individuos	Familias	Decomisos	Individuos	Familias
Amazonas	75	188	6	174	817	6
Antioquia	203	404	9	2029	26613	10
Arauca	5	6	3	3	3	2
Archipiélago de San Andrés y Providencia	7	28	3	28	62	5
Atlántico	17	1288	3	69	16658	6
Bolívar	279	78779	5	346	115071	5
Boyacá	13	13	5	47	130	9
Brasil	1	6	1	-	-	-
Caldas	1	79	1	1766	2503	10
Caquetá	121	709	7	127	871	7
Casanare	24	48	5	281	540	8
Cauca	10	14	4	19	24	7
Cesar	159	6262	6	74	1582	6
Chocó	101	190	9	100	130	9
Córdoba	316	5329	8	683	26288	8
Cundinamarca	3	4	1	48	136	8
Guainía	60	778	6	71	809	6
Guaviare	3	20	1	-	-	-
Huila	135	167	8	211	343	9
La Guajira	77	450	7	172	2808	7
Magdalena	4	23	4	105	2343	6
Meta	75	135	8	113	161	7
Norte de Santander	175	212	8	177	216	8
Nariño	48	134	8	63	1016	9
Perú	5	85	2	-	-	-
Putumayo	384	3938	8	385	3977	8
Quindío	213	226	9	197	206	9
Risaralda	1	12	1	1084	1417	10
Santander	123	178	5	395	7463	10
Sucre	77	30206	4	338	84236	5
Tolima	63	130	8	128	175	9
Valle	253	1090	9	675	941	10
Venezuela	2	2	2	-	-	-
Vichada	3	641	2	3	641	2

Para la familia Alligatoridae en el mes de febrero se registró la mayor cantidad de decomisos, al igual que para Emydidae y Podocnemididae, aunque esta última presentó una cantidad importante de decomisos durante el mes de agosto (Fig.3.2). Boidae, Colubridae, Geoemydidae y Testudinidae presentaron proporciones semejantes de decomisos en todos los meses lo cual indica un patrón constante de decomisos a lo largo del año. La mayor parte de los decomisos de Iguanidae y Kinosternidae se registraron entre febrero y agosto, seguido de una reducción y menor número de decomisos, condición que se mantuvo hasta diciembre. Viperidae presentó un comportamiento bimodal, donde el primer pico de decomisos fue entre julio y septiembre y el segundo en enero.

Tabla 3.2. Relación entre el tráfico ilegal de reptiles en Colombia al interior de un Departamento (Intra D) y entre Departamentos (Inter D) para las 10 familias de reptiles más traficadas. Se consideran la cantidad de decomisos y la cantidad de individuos o especímenes decomisados.

	Decomisos		Individuos	
	Intra D	Inter D	Intra D	Inter D
Alligatoridae	98.5%	1.5%	98.6%	1.4%
Boidae	94.1%	5.9%	93.0%	7.0%
Colubridae	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%
Emydidae	94.1%	5.9%	96.4%	3.6%
Geoemydidae	96.6%	3.4%	57.0%	43.0%
Iguanidae	98.4%	1.6%	99.5%	0.5%
Kinosternidae	94.6%	5.4%	97.7%	2.3%
Podocnemididae	88.3%	11.7%	96.2%	3.8%
Testudinidae	89.5%	10.5%	47.7%	52.3%
Viperidae	92.9%	7.1%	94.1%	5.9%
Total general	94.3%	5.7%	97.2%	2.8%

Redes de tráfico ilegal

Para la familia Alligatoridae, 24 Departamentos se encontraron asociados a la red de tráfico, donde todos ellos presentaron auto-vinculación. En el tráfico interdepartamental se destacan los flujos desde Cesar hacia Atlántico, de Caldas a Cundinamarca y de Tolima a Putumayo (Fig.3.3b). En general se estableció que la mayor parte del tráfico de estos organismos provino de la costa Caribe, Guainía y Putumayo. Los decomisos estuvieron concentrados en Antioquia, la costa Caribe y en menor medida el centro del país.

La red de la familia Boidae está compuesta por 26 Departamentos, de los cuales ocho de ellos no presentaron auto-vínculos y los vínculos que desarrollaron en su mayoría son de salida. Se evidenciaron flujos desde Arauca hacia Casanare, de Casanare a Boyacá, de Meta a Boyacá, de Caquetá a Huila y Quindío, de Nariño a Putumayo y viceversa, de Huila a Putumayo y viceversa, de Putumayo a Quindío, de Risaralda a Putumayo, de Tolima a Putumayo y Santander. La extracción de boidos se realizó principalmente en Putumayo y en menor proporción en algunos Departamentos de la costa Caribe, el centro del país y el piedemonte llanero y amazónico (Fig.3.3a). La mayor del tráfico tuvo como procedencia Antioquia y Putumayo, y en menor medida partes de la costa Caribe, los Llanos Orientales y el centro del País.

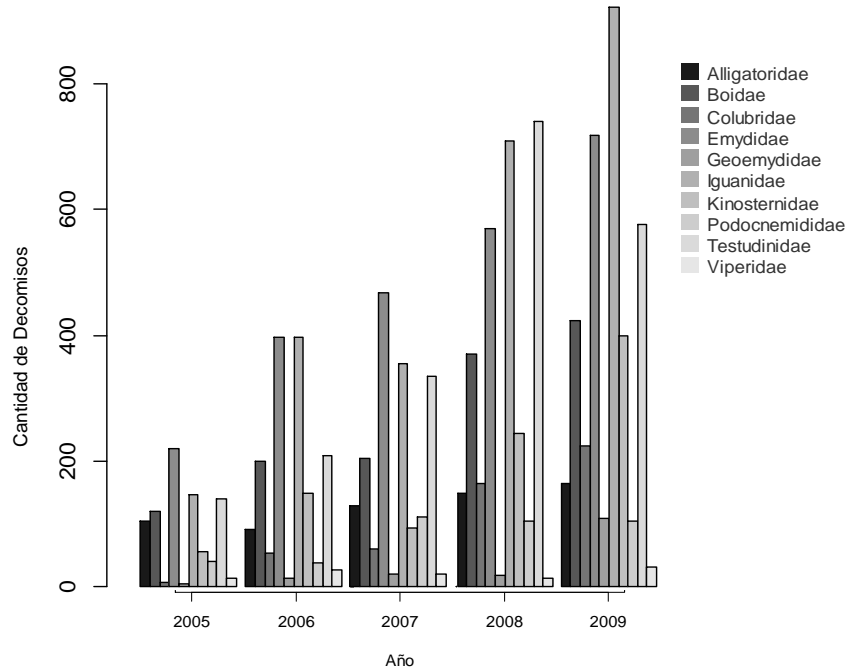


Figura 3.1. Tendencia anual de la cantidad de decomisos por cada familia de reptiles evaluada.

El tráfico de Colúbridos está representado principalmente por auto-vínculos concentrados en 11 Departamentos, casi ninguno de ellos correspondientes a los llanos orientales o la transición amazónica. Los principales centros de extracción fueron Putumayo y Quindío, y con menor relevancia Tolima, Amazonas y Antioquia. La comercialización y tenencia de estos reptiles se presentó principalmente en el eje cafetero, Antioquia, Putumayo y Valle del cauca.

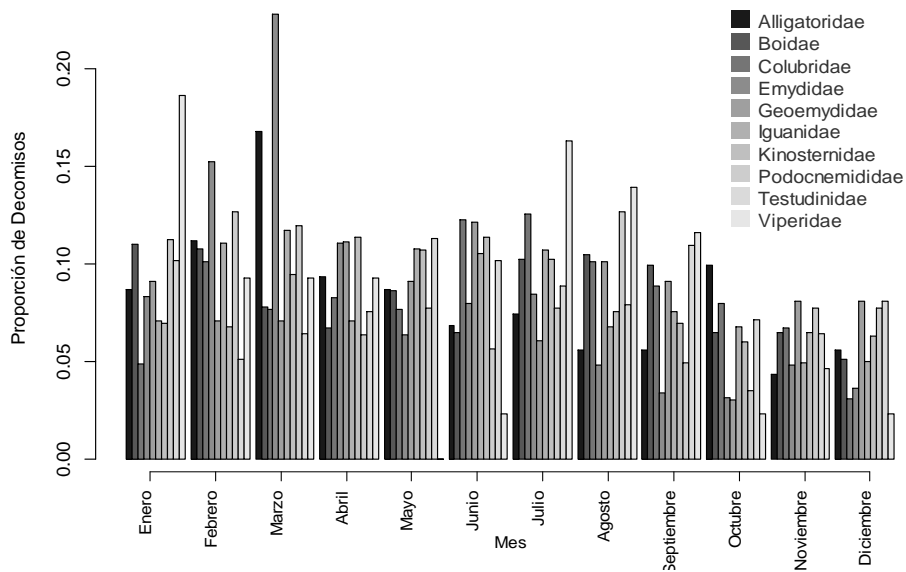


Figura 3.2. Tendencia mensual de la proporción de individuos decomisados por cada familia de reptiles evaluada.

EL TRÁFICO ILEGAL DE REPTILES EN COLOMBIA: UNA APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE REDES A LAS RELACIONES AMBIENTALES

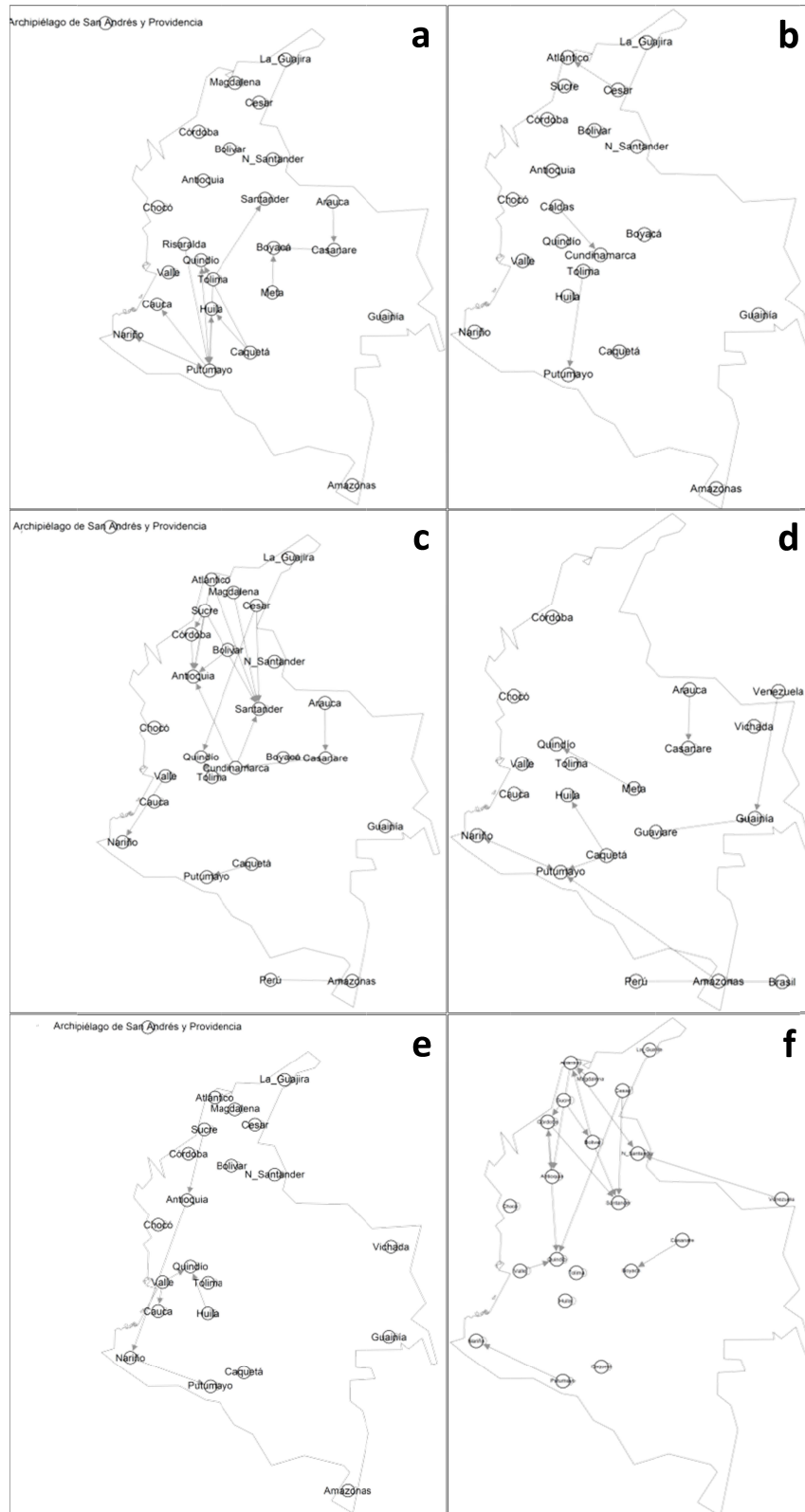


Figura 3.3. Redes de tráfico ilegal de algunas familias de reptiles en Colombia. a) Boidae, b) Alligatoridae, c) Testudinidae, d) Podocnemididae, e) Iguanidae, f) Emydidae.

Los emídidos fueron traficados en 22 Departamentos y una frontera. Evidenciamos gran cantidad de auto-vínculos, mientras las relaciones interdepartamentales son desde Magdalena hacia Atlántico, de Bolívar a Atlántico y Santander, de Cesar a Quindío y Santander, de Córdoba a Antioquia y viceversa, de Córdoba a Quindío y Santander, de Sucre a Bolívar y Córdoba, de Atlántico a Antioquia y Norte de Santander, de Valle del Cauca a Quindío, de Casanare a Boyacá, de Putumayo a Nariño, y desde Venezuela a Norte de Santander (Fig.3.3f). La mayor parte del tráfico de hicoteas se focalizó en la costa Caribe, donde fueron extraídas y consumidas. Resalta como gran consumidor Antioquia y en menor medida Santander y el Eje Cafetero.

El tráfico de la familia Geoemydidae estuvo concentrado en 11 Departamentos, donde la mayoría de ellos estuvieron representados mediante auto-vínculos. La red de tráfico consta de flujos desde Chocó hacia Antioquia y desde Meta hacia Quindío. Los ejemplares recuperados provinieron principalmente del Valle del Cauca y de Chocó, mientras los destinos principales fueron Santander y en menor medida Valle del Cauca, Antioquia, Santander, Risaralda y Norte de Santander.

Las iguanas fueron traficadas en 23 Departamentos, principalmente en el occidente del país y la región amazónica, donde la mayoría de los Departamentos mostraron auto-vínculos. Los flujos ocurren desde Valle del Cauca a Cauca y Quindío, de Antioquia a Nariño, de Sucre a Antioquia, de Huila a Quindío y de Nariño a Putumayo (Fig.3.3e). La extracción se focalizó en la costa Caribe, al igual que su consumo. Una parte menor del tráfico se dirigió a Departamentos del centro y occidente del País.

El tráfico de la familia Kinosternidae se concentró en el centro y occidente del país. La cantidad de auto-vínculos fue baja y sólo existen flujos interdepartamentales desde Chocó hacia Antioquia y desde Valle del Cauca a Quindío. La extracción de estas tortugas ocurrió principalmente en Córdoba y la costa Pacífica, mientras que el consumo estuvo concentrado en Córdoba, Valle del Cauca, Nariño, Antioquia y el Eje cafetero.

La red de los podocnemididos está compuesta por 21 municipios y tres países de frontera y una alta cantidad de auto-vínculos. Los vínculos entre Departamentos están representados por flujos desde Brasil y Perú hacia el Departamento de Amazonas, de Venezuela a Guainía, de Amazonas a Putumayo, de Caquetá a Huila y Putumayo, de Guaviare a Guainía, de Nariño a Putumayo y viceversa, de Meta a Quindío y de Arauca a Casanare (Fig.3.3d). Tanto la extracción como el consumo se concentraron en la Amazonia y la zona de transición amazónica, en los Llanos Orientales y el centro y sur de la región Andina.

Los morrocoyes fueron traficados en 27 Departamentos los cuales frecuentemente presentaron auto-vínculos. Los flujos de estas tortugas son desde Perú hacia Amazonas, de Caquetá a Putumayo, de Arauca a Casanare, de Casanare a Boyacá y Cundinamarca, de Valle del Cauca a Nariño, de Tolima a Quindío, de Cundinamarca a Antioquia y Santander, de Atlántico a Antioquia y Santander, de Bolívar a Antioquia, de Cesar a Quindío y Santander, de Córdoba a Antioquia, de Magdalena a Santander y de Sucre a Antioquia, Córdoba y Santander (Fig.3.3c). La extracción principalmente estuvo dada en

El tráfico de la familia Viperidae estuvo presente en 19 Departamentos. Se evidenció una alta cantidad de auto-vínculos y flujos desde Casanare a Boyacá y de Tolima a Cundinamarca. No se presentaron grandes diferencias en la extracción realizada en cada Departamento, aunque fue más prevalente en el pie de monte llanero, el suroccidente del país y en algunas regiones de la costa caribe. Por su parte, la utilización de la familia estuvo concentrada en centro y norte de la región andina y el pie de monte llanero.

Archipiélago San Andrés y Providencia

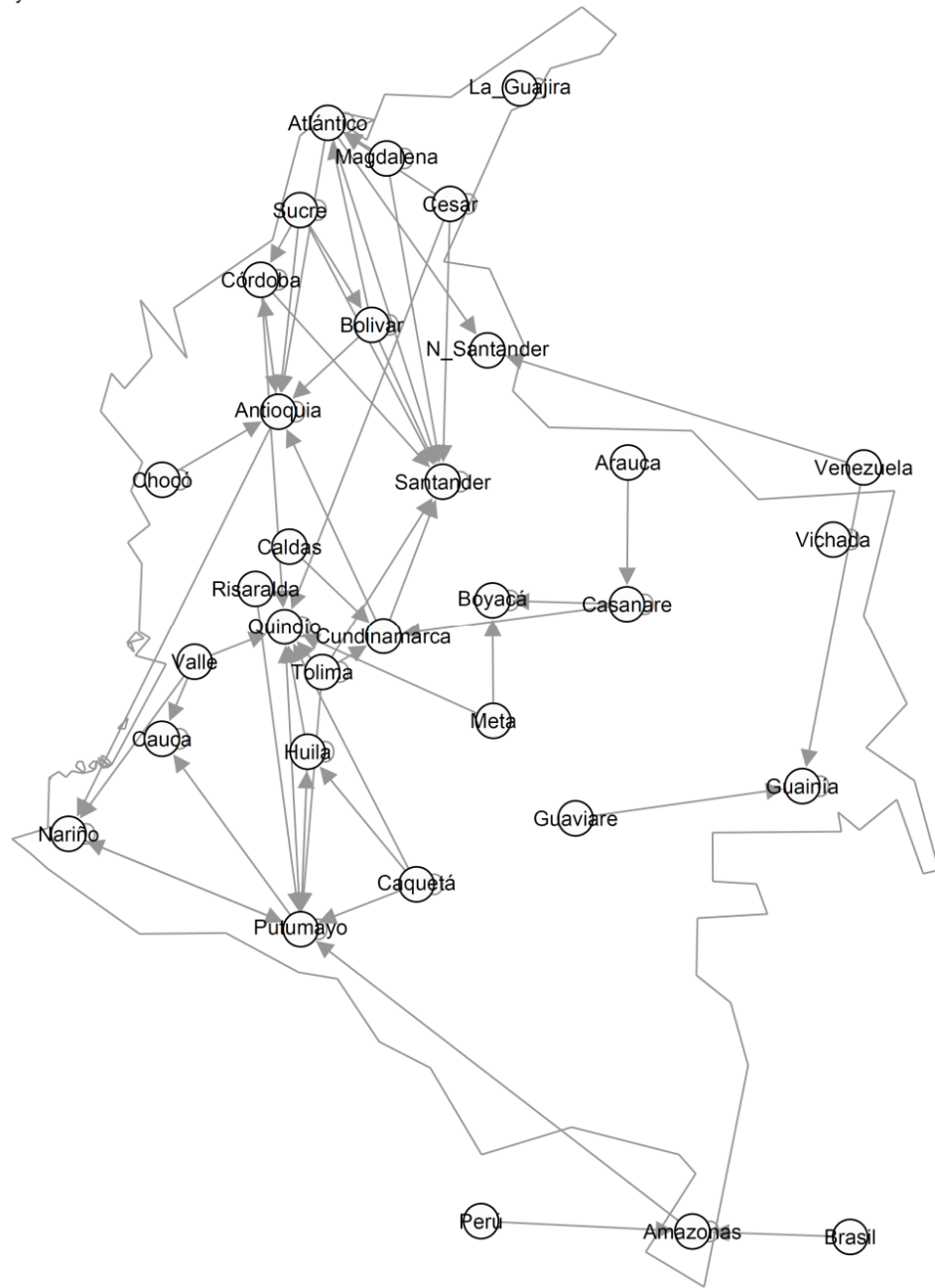


Figura 3.4. Red de tráfico ilegal de reptiles en Colombia. Red integrada por las redes de tráfico de las 10 familias evaluadas.

En general, se estableció que las redes fueron poco densas ($0.077 + 0.041$), con coeficientes de clusterización bajos ($0.018 + 0.017$) y poco centralizadas, aunque más centralizadas por grado ($0.057 + 0.042$) que por intermediación ($0.038 + 0.051$). Las redes estuvieron principalmente compuestas por pocos vínculos y baja reciprocidad, donde la mayor parte de los vínculos correspondieron a auto-vinculación o al tráfico que se presentaba al interior de los Departamentos.

En cuanto a las métricas locales de cada una de las redes (Tabla 3.3) evidenciamos la relevancia de Departamentos como Quindío, Antioquia, Santander y Putumayo como nodos con alto grado de entrada. Bolívar, Sucre, Atlántico, Valle del Cauca, Casanare y César como Departamentos generadores de vínculos. De acuerdo con la centralidad se estableció que Putumayo, Córdoba, Antioquia, Bolívar, Valle del Cauca y Sucre resultaron ser relevantes, y de acuerdo a su PageRank fue posible establecerlos como lugares en los cuales converge el tráfico, mientras que Bolívar, Sucre, Córdoba y Antioquia fueron autoridades dentro de la red debido a que los vínculos de entrada representan altos flujos de especímenes y a su vez se encontraron relacionados con Departamentos con alta cantidad de reptiles traficados.

La red del TIR que incluye las redes de las 10 familias es una red en la cual la mayoría de los nodos se encontraron conectados con la fracción más grande de la red, a excepción del Archipiélago de San Andrés y Providencia y Santa Catalina y el Departamento de Vichada. En esta red los flujos de especímenes se originan principalmente en las regiones Caribe, Pacífica, Amazónica y de la Orinoquia, teniendo como destinos principales Departamentos de la región Andina como Antioquia, Santander, Putumayo y Quindío, además de países fronterizos como Brasil, Perú y Venezuela (Fig.3.4). Departamentos como Cundinamarca, Putumayo o Tolima resultan ser importantes como puentes de comunicación, además de ser consumidores intermedios. Adicionalmente, establecemos que la red está conformada por dos bloques principales de interacción, los cuales corresponden a la división Norte y Sur del país, para los cuales los nodos más relevantes son Antioquia y Putumayo respectivamente.

DISCUSIÓN

El TIR en Colombia, según lo visto a partir del registro de decomisos, es una problemática de amplia extensión dentro del territorio nacional y que además se encuentra relacionado con el tráfico a nivel internacional, en concordancia con lo reportado en (Hernández y Linares, 2005; Rosen y Smith, 2010). La manera como los Departamentos extrajeron los organismos muestra que en algunos tienden a usar muchas familias de reptiles pero en bajas cantidades de especímenes, mientras otros tienden a usar pocas familias pero en altas cantidades de especímenes, lo cual puede estar asociado con algún grado de especialización del Departamento en la producción, consumo de fauna y su articulación con el TIES.

El TIR parece intensificarse año tras año, al igual que lo mostrado en otros trabajos (Bonilla, et al., 2012; Páez, et al., 2012), donde la mayoría de las familias evaluadas presentan tasas de crecimiento de uso importantes, incluyendo algunos casos

preocupantes como el de las familias Colubridae y Geoemydidae, que si bien no están entre las más traficadas en Colombia, a futuro pueden llegar a estarlo. Testudinidae es la única familia que mostro un descenso en la tendencia anual en el número de decomisos, condición que resulta llamativa en vista que el aparente descenso en el tráfico de este grupo coincide con la legalización en Colombia de la zootecnia para venta de mascotas en el mercado extranjero (Rojas, 2011). Dicha condición se ve apoyada por los datos mostrados por el CITES (2015), donde se puede evidenciar el aumento en el número de ejemplares exportados para dicho período.

Los patrones de uso mensuales de las familias evidenciaron que éstas son usadas diferencialmente, siendo esto un reflejo de las preferencias que se establecen sobre las especies y las prácticas y rituales asociados con ellas. Así, para algunas familias, como Alligatoridae, Emydidae, Iguanidae, Podocnemididae, se evidenció un mayor aprovechamiento durante el primer tercio del año, lo cual está asociado con los pulsos reproductivos de algunas de ellas (MAVDT-UNAL, 2009; De La Ossa *et al.*, 2011; Bonilla *et al.*, 2012; Rueda, 2013), y por tanto mayor probabilidad de encuentro de los ejemplares, especialmente durante el desove, y con las prácticas asociadas a las especies, particularmente la celebración de la Semana Santa (ej. Mojica, Rincón y Landínez, 2013; Camacho y Pacheco, 2014), en la cual es frecuente el consumo de su carne y sus huevos, debido al proceso de evangelización y la categorización de estas especies como “carne blanca” (Rodríguez, 2006; Trujillo *et al.*, 2011; Rueda, 2013).

En contraste, parte de las demás familias, que presentaron usos más sostenidos a lo largo del año, las dinámicas de aprovechamiento son diferentes, aunque no se puede descartar que no se usen en las mismas celebraciones. Para algunas de estas especies se evidencia que los usos principales son diversos, tal como el caso de los morrocayos y algunas serpientes, quienes son usados principalmente como mascotas (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007; Barrio-Amorós y Narbaiza 2008) o para espectáculos públicos (Capítulos 1-2). En adición, también se asocia esta dinámica de uso al hecho que algunas de estas especies no presentan pulsos reproductivos tan marcados, como el caso de los morrocayos (Hernández y Boede, 2008), o que debido a sus condiciones ecológicas son más conspicuas, en vista que no tienen procesos de estivación, habitan ambientes transformados o su uso tradicional no depende de rituales temporalmente definidos.

Las redes del TIR muestran que se trata de una problemática que no sólo tiene repercusión para Colombia, sino que además debe interesar a los países fronterizos, para quienes –exceptuando Ecuador y Panamá– se evidenció que se pueden encontrar afectados por los impactos derivados del tráfico, entre los cuales resulta de importancia la susceptibilidad a la generación de organizaciones criminales y su eventual articulación con otras formas de crimen organizado (ver. Capítulo 2).

La estructura de las redes evidenció cómo los flujos de organismos inician desde zonas como las costas Caribe y Pacífica, la Orinoquia y Amazonia, dirigiéndose en la mayoría de los casos hacia Departamentos de la región Andina. Este comportamiento está asociado con el hecho que las regiones donde se realiza la extracción son diversas en reptiles, presentando en algunos casos altas abundancias de estos organismos y además una

vocación diferencial de los Departamentos al momento de articularse a las redes de tráfico ilegal. Si bien resulta intuitivo el hecho que la extracción se superponga con la distribución natural de las especies, ello es una medida de confiabilidad de la información. La existencia de casos como el tráfico de hicoteas desde Casanare hacia Boyacá, establecen la necesidad de validar este tipo de registros que pueden ser el resultado de identificaciones taxonómicas erróneas o con la generación de especies invasoras resultado del tráfico de especies, como posiblemente es el caso de la hicotea (*Trachemys callirostris*) para la ciudad de Villavicencio en el Departamento del Meta (Obs.per.; Capítulo 1). El hecho que el TIR se dirija al centro del país puede estar relacionado con que en la región andina es donde se concentra la mayor parte de la población y adicionalmente, esta región se caracteriza por tener ingresos comparativamente más altos, lo cual establecería la relación de la demanda con la capacidad adquisitiva de los habitantes de esta región. Empero, el consumo local o intradepartamental resulta muy importante debido a la alta cantidad de auto-vínculos y el porcentaje del tráfico que ellos representan, indicando así que el TIR en Colombia tiene una connotación más asociada a lo local que lo regional, pero no por ello carece de una estructura organizada a nivel regional.

Las medidas locales de las redes evidencian la existencia de nodos altamente conectados (*hubs*) además de la presencia de nodos con alta intermediación entre los Departamentos, los cuales sirven como puntos de comunicación o conexión entre ellos. Esto implica que las rutas detectadas del tráfico de reptiles tienden a desarrollarse con algún grado de preferencia, bien sea por condiciones geográficas locales, por la disponibilidad de vías de acceso, la concentración de la demanda regional o la existencia de zonas de paso en las cuales se pueda facilitar el acopio o venta los especímenes. Con ello, se establece la importancia de Departamentos como Antioquia, Bolívar, Córdoba, Quindío, Putumayo, Santander, Sucre, Valle del Cauca, entre otros, como lugares prioritarios para el desarrollo e implementación de medidas que contrarresten o mitiguen el aprovechamiento o uso ilegal de las especies y se generen estrategias de control y prevención, para lo cual es necesario considerar el papel que tiene cada Departamento dentro de las redes de tráfico, que para tal fin pueden considerarse como Departamentos extractores, intermediarios-consumidores, consumidores finales (Ver. Capítulo 2), lo cual conduce a tratos y estrategias específicas para cada Departamento.

En suma, los avances aquí presentados establecen la existencia de redes estructuradas a nivel departamental que funcionan como medio de abastecimiento y distribución de reptiles para los mercados ilegales de fauna, tanto dentro del ámbito nacional como internacional. En dichos mercados se establecen diferentes tipos de preferencias, tal que la oferta se origina en lugares donde los ecosistemas tienen la capacidad productora de las especies y ofrecen la suficiente disponibilidad y accesibilidad para la caza o cosecha de los organismos. La demanda parece emanar en muchos casos del mismo lugar como efecto de la demanda interna en el Departamento y en otros casos del centro del país donde las condiciones demográficas y económicas resultan suficientes para dar acceso a los bienes derivados de la fauna, que bien se pueden representar dentro de la demanda

proteica o de mascotas exóticas, además de los significados simbólicos y rituales que muchas de las especies presentan.

Finalmente, debido a las características de las redes, en las cuales se identifican nodos de importancia dada su alta centralidad, se genera la posibilidad de diseñar estrategias focalizadas que permitan dirigir esfuerzos según la prevalencia de la extracción, el consumo y el tráfico, así como a las autoridades combatir esta actividad. No obstante, es necesario realizar una evaluación tal que se puedan identificar nodos centrales no solo para un par de familias y con ello diseñar estrategias que permitan una optimización de los esfuerzos institucionales y que sean inclusivos para el grueso de la fauna y no solo para un par de especies que funcionen como especies sombrillas. Adicionalmente, se requiere realizar análisis a resoluciones más finas que la departamental con el fin de establecer adecuadamente el papel y las particularidades del consumo local.

CAPÍTULO 4. REDES MULTIPLEX DEL TRÁFICO ILEGAL DE REPTILES EN COLOMBIA: EVALUACIÓN DE ROBUSTEZ, REDUNDANCIA Y ESTRATEGIAS DE REMOCIÓN NODAL

Chapter 4. Multiplex Networks of Illegal Trade of Reptiles in Colombia: Redundancy, Robustness and Strategies for Node Removal

INTRODUCCIÓN

El tráfico de especies es una problemática extendida en el mundo (CCA, 2005). Dado que la biodiversidad se distribuye de manera heterogénea en el planeta, incluso dentro de los países, algunos territorios tienen enormes ofertas de fauna mientras otros son compradores de los recursos faunísticos que allí se generan (ver capítulos 1-2). La fauna suele ser comerciada para abastecer mercados de mascotas, aunque partes de los organismos o productos derivados de estos también suplen los mercados de souvenirs, de “carne de monte” o para la medicina tradicional (ej. Ojasti, 1991; Zhou, 1997; Nassar-Montoya, 2000; Morgan, 2000; Wang *et al.*, 2001; Nooren and Claridge, 2001; Baptiste-Ballera, 2002; Galvis y Corredor, 2005; Corredor *et al.*, 2007). El carácter ilegal y los precios que pueden alcanzar estos productos hacen que esta práctica sea una de las más rentables en el mundo y una de las que más dinero moviliza (Hemley 1994, Wyler y Sheikh, 2008; MinAmbiente, 1997; Gómez, 2002).

Es común que diferentes redes ilegales se encuentren articuladas entre sí, tal que los circuitos usados para el tráfico de fauna sean los mismos que se usan para el tráfico de varias especies, armas o drogas (García y Suárez, 2000; Bulte y Dalmania, 2005; Elliason, 2008). De allí surge la importancia del entendimiento de este tipo de sistemas, pues cuando se hacen intervenciones sobre alguno de ellos es posible afectar a los demás sistemas (ej. Albert, Jeong y Barabasi, 2000; Buldyrev *et al.*, 2010). El tráfico ilegal de especies silvestres puede ser visto como un conglomerado de redes criminales que comercian con fauna o sus derivados y con otros bienes o productos restringidos por la ley, donde cada red criminal trafica una o varias especies, bienes o productos ilegales simultáneamente. Para algunos mercados de fauna, la demanda es tan poco especializada que permite con facilidad la sustitución de productos, de tal forma que en ocasiones la oferta se limita a los productos más abundantes (Capítulo 2). En este sentido, es fácil pensar que las estructuras criminales constantemente están cambiando el tipo de fauna que están usando.

Debido a los impactos sobre los ecosistemas que generan este tipo de actividades y a su carácter ilegal o criminal, además de su articulación con otras formas de crimen organizado, es necesario diseñar estrategias enfocadas a su desarticulación. Existen trabajos que proponen estrategias para la desarticulación de redes criminales considerando la posición y la función de los nodos dentro de las redes (Dujin, Kashirin y Sloop, 2014; Elliot, 2004; Roberts y Everton, 2011; McBride y Hewitt, 2013). Sin embargo pocos trabajos abordan la desarticulación de las redes desde una perspectiva integral que

incluya varios tipos de interacciones simultáneamente (ej. Dujin, Kashirin y Sloop, 2014; Bright *et al.*, 2015) y menos aún aquellos referidos a la desarticulación de múltiples redes ilegales acopladas entre sí (Gao *et al.*, 2011; Buldyrev *et al.*, 2012). Debido a la conexión entre las múltiples redes criminales, las perturbaciones que ocurran en una se propagan hacia las otras y por tanto las acciones tienen un alcance a escala del sistema como un todo.

La robustez resulta ser una medida importante para la evaluación de la efectividad de las perturbaciones introducidas en la red (Cohen y Halvin, 2010). La robustez es definida como la tolerancia, en cuanto al cambio de la función del sistema ante perturbaciones o ataques permitiendo evaluar principalmente la conectividad remanente en una red tras afectaciones que pueden ser de origen aleatorio o dirigido (Callaway *et al.*, 2000; Dunne, Williams y Martinez, 2002; Dunne, Williams y Martinez, 2004; Lui, Wang y Dang, 2005).

Debido a la sustituibilidad de la fauna traficada, es posible establecer que un mismo actor humano trafique simultáneamente múltiples especies o que sus preferencias varíen conforme el espacio y el tiempo. De tal forma, es posible definir un actor humano $x_i \in X$, donde $X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_p\}$ representa el conjunto de actores dentro de la(s) organización(es) criminal(es). Así, x_i puede traficar desde un lugar $a_i \in A$; $A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$, al lugar a_j una especie $m_i \in M$; de las posibles especies $M = \{m_1, m_2, m_3, \dots, M\}$ que pueden ser sujetas al tráfico. Ello implica que la red de tráfico de la especie m_i puede ser descrita como un grafo $\mathcal{G}^{m_i}(N, \mathcal{L})$ con N lugares que sirven como nodos y \mathcal{L} conexiones entre los nodos dados por los trayectos de los actores x , tal que

$$\ell_{(a_{ij})}^{m_i} = \begin{cases} 1 & \text{si } x_i \in x^{m_1} \\ 0 & \text{si } x_i \notin x^{m_1}. \end{cases}$$

Adicionalmente x_i puede traficar una especie m_j desde a_j a a_{j^*} , lo cual implica que la red $\mathcal{G}^{m_i}(N, \mathcal{L})$ se encuentra conectada con la red $\mathcal{G}^{m_j}(N, \mathcal{L})$ dado que existe un x_i que realiza $\ell_{(a_{ij})}^{m_i}$ y $\ell_{(a_{j^*})}^{m_j}$. Sin embargo, por la falta de información sobre la conformación y operación de las organizaciones criminales que operan el tráfico de especies, aquí se consideran que los grafos $\mathcal{G}^{m_j}(N, \mathcal{L})$ y $\mathcal{G}^{m_i}(N, \mathcal{L})$ se articulan a través de a_i si $\ell_{(a_{ij})}^{m_i}$ y $\ell_{(a_{ij})}^{m_j}$ son diferentes de cero. Como consecuencia se establece que cada grafo $\mathcal{G}^m(N, \mathcal{L})$ se constituye como una capa o *layer* y por lo tanto pueden ser construidos múltiples grafos como proyecciones de la superposición de varias capas.

Así, este capítulo tiene por objetivo describir el comportamiento agregado de redes de tráfico de diferentes taxones sujetos al tráfico ilegal usando elementos geográficos como nodos. A partir de ello se evalúan diferentes estrategias para la desarticulación del múltiplex o del conjunto de redes acopladas, usando criterios basados en características de las redes monoplex y de las redes múltiplex, tomando la robustez como indicador de eficiencia de los ataques, que ocurren en puntos geográficos y que afectan de forma simultánea las diferentes redes de tráfico de reptiles. Este trabajo se establece como una

herramienta para la gestión y el control integral de redes de tráfico ilegal de fauna, además de ser un soporte para la evaluación de otros tipos de redes criminales.

METODOLOGÍA

Para la evaluación de redes multiplex de tráfico ilegal de fauna tomamos como modelo el tráfico de reptiles en Colombia, dado que este corresponde a uno de los países con mayor biodiversidad (Trujillo, 2009) y además que históricamente ha estado expuesto a esta problemática, siendo los reptiles un grupo altamente traficado (Páez *et al.*, 2012). Con base en los registros de decomiso de reptiles provenientes del tráfico ilegal, realizados por 36 autoridades ambientales de Colombia entre los años 2005 y 2009, estudiamos el comportamiento agregado de las redes de tráfico de reptiles a nivel departamental de las 10 familias más traficadas, que cobijan animales como, caimanes (*Alligatoridae*), tortugas (*Emydidae*, *Geoemydidae*, *Kinosternidae*, *Podocnemididae*, *Testudinidae*), iguanas (*Iguanidae*) y serpientes (*Boidae*, *Colubridae*, *Viperidae*). Partiendo de la división político-administrativa del país, cada Departamento se establece como un nodo y la conexión entre nodos está dada por el flujo ilegal de especímenes entre ellos evidenciados en los registros de decomiso. Dado que las redes de tráfico ilegal están articuladas con países fronterizos (Capítulo 3), cada uno de estos se establece como un nodo adicional.

El comportamiento agregado o dinámica del multiplex se evidenció mediante la implementación de las proyecciones adiabáticas (Cardillo *et al.*, 2012), en el cual la red de tráfico de cada especie se configura como una capa, *layer* o *plex*. De tal forma que, el nivel m está compuesto por las diferentes redes generadas a partir de las posibles combinaciones de M capas. Para cada una de las redes generadas por la combinación de capas se analizaron diferentes medidas estructurales que dan cuenta de algunas de las principales propiedades de las redes, según sea la adyacencia entre los nodos. Además de las medidas incluidas en Capítulo 3, aquí se incluyen:

Tamaño de la gran componente: es la cantidad de nodos conectados dentro de la componente o el subgrafo de mayor tamaño dentro de la red (Newman, 2010). Esta medida da cuenta de la capacidad de propagación que tiene la información dentro de la red. Cuanto mayor sea el tamaño de la gran componente, a mayor cantidad de nodos llegará la información.

Diversidad de tamaños de las componentes: referida a la diversidad o entropía de Shannon (Aczél y Daróczy, 1975) del tamaño de todos aquellos componentes o subgrafos mayores a dos nodos. Indica la dominancia que presenta la gran componente respecto a los demás subgrafos. Cuanto menor sea la diversidad de los tamaños de los componentes, mayor será la cantidad de nodos vinculados a la gran componente y por tanto menos importantes los demás subgrafos. Esta la definimos como:

$$S_c = - \sum_{i=1}^c p(b_i) \ln(p(b_i))$$

Donde i corresponde al i -ésimo tamaño de un subgrafo de la red entre los C posibles tamaños de los subgrafos existentes. Por su parte b_i representa la cantidad de subgrafos con un tamaño igual a i -ésimo tamaño.

Longitud media de los caminos cortos: es el promedio de las distancias más cortas entre todos los pares de nodos. A partir de esta medida se infiere tanto la facilidad con la cual la información puede fluir a través de la red y además da cuenta de cuan dispersa es (Wasserman y Faust, 1994; Newman, 2010).

Link overlapping: para hipergrafos o grafos constituidos por la sobreposición de grafos, como resultado de la proyección de un grafo sobre otros, esta medida la definimos como la proporción de vínculos que se encuentran en al menos dos de las capas o grafos constitutivos del hipergrafo, respecto a los vínculos totales presentes en la red. Indica el grado de redundancia existente entre vínculos de diferentes capas. Ello es:

$$\ell_h = \frac{\ell_p}{\mathcal{L}}; \ell_p \in \mathcal{G}^{m_i}(N, \mathcal{L}_i) \cap \mathcal{G}^{m_j}(N, \mathcal{L}_j)$$

La cantidad de vínculos ℓ_p que se encuentran tanto en el grafo $\mathcal{G}^{m_i}(N, \mathcal{L}_i)$ como en el grafo $\mathcal{G}^{m_j}(N, \mathcal{L}_j)$, respecto a la cantidad \mathcal{L} de vínculos del hipergrafo $\mathcal{G}^h(N, \mathcal{L})$

Entropía de vinculación: esta medida considera la magnitud de los vínculos, siendo esta una expresión de la cantidad de decomisos realizados entre un par de nodos. Es evaluada como la entropía de la Shannon (Aczél y Daróczy, 1975) de los vínculos presentes en la red, indicando cuan diversos o heterogéneos son los vínculos en cada una de las redes, que definimos como:

$$S_v = - \sum_{i=1}^d p(t_i) \ln(p(t_i))$$

Donde i corresponde al i -ésimo volumen de decomisos ocurrentes en un vínculo de las d posibles magnitudes de los vínculos. Por su parte t_i representa la cantidad de vínculos con un tamaño igual a i -ésimo tamaño.

Finalmente, se realizó un análisis de robustez de las redes en la perspectiva de multiplex, el cual consistió en la evaluación, realizando simulaciones, del cambio de la función del sistema cuando la red pierde nodos aleatoriamente o ante ataques dirigidos de diferente índole. La robustez fue evaluada mediante el cálculo del área bajo la curva de la función de decaimiento que relaciona la proporción de nodos removidos intencionalmente en la red y la proporción de nodos que permanecen conectados con al menos grado 1, sea este *in* o *out*, sin considerar los auto-vínculos (ver. Kaiser-Bunbury, *et al.*, 2010). El área de curva permite evaluar cuán rápido decae la función, de tal forma que cuanto más robusta sea la red, tendrá un decaimiento más lento y por tanto una área mayor, de tal forma que cuanto más se aproxime a 0.5 será más robusta, mientras más cercana a 0 sea el área significara poca robustez o la pérdida rápida de la mayoría de nodos ante la remoción de unos pocos.

Los ataques a la red fueron realizados usando cuatro criterios de remoción nodal: selección del nodo con mayor grado total, selección del nodo con mayor centralidad de intermediación, selección del nodo con mayor centralidad PageRank y selección del nodo con mayor participación (cantidad de capas en los cuales el nodo se encuentra activo) y fueron contrastadas con un modelo de remoción aleatoria. Las simulaciones de ataques a cada red –sea esta un monoplex o la proyección de un conjunto multiplex- se realizaron 100 veces y la robustez fue considerada como el promedio de las áreas obtenidas de las simulaciones. Las simulaciones y el cálculo de las medidas de red fueron realizadas usando R.2.11.0 (R Core Team, 2014) y el paquete estadístico igraph (Csardi y Nepusz, 2006).

RESULTADOS

Del comportamiento agregado de las capas evidenciamos que el sistema se densifica y, aun cuando permanece poco denso (Fig. 4.1a). Con la adición de cada nueva capa la cantidad de nuevos vínculos se reduce, indicando de esta forma un grado de superposición entre las redes. Un comportamiento similar se aprecia con los coeficientes de clusterización de las redes (Fig.4.1b), pues con el aumento de la cantidad de capas aumenta la clusterabilidad del sistema, siendo ello la tendencia a la formación de nuevos caminos que pueden servir como rutas alternas para la movilización ilegal de reptiles entre diferentes Departamentos.

El tamaño de la gran componente aumentó con el incremento del número de capas hasta alcanzar un máximo en el que el 94% de los nodos se encontraron adheridos a ella, indicando la limitación de algunos Departamentos para conectarse a la gran componente, como es el caso del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Fig.4.1d). Cuando el tamaño de la gran componente aumentó, la diversidad de componentes se redujo (Fig.4.1e). La diversidad de componentes inicialmente crece -2 capas- mostrando cierto grado de desacople entre pares de redes o la presencia de componentes aislados, pero con el aumento posterior del número de capas incluidas, dicha diversidad de componentes se reduce rápidamente indicando que con el aumento de la cantidad de capas la gran componente tiende a incluir cada vez más nodos de red proyectada. A pesar de que la red tiende a densificarse, aumentar el número de triángulos presentes y a dominar la gran componente en la estructura de la red, evidenciamos que la distancia media entre los nodos aumenta (Fig.4.1c) como respuesta a la manera como se acoplan las capas y evidenciando la existencia de pocos caminos entre nodos lejanos espacialmente, así como la modularidad de la red.

Los diferentes tipos de centralidad de grado evaluados tendieron a saturarse a diferentes niveles (Fig.4.1g-i). Mientras el grado de entrada se saturó en 8, el grado de salida lo hizo en 5 y el grado total se saturó en 12. Esta asimetría muestra la prevalencia de Departamentos principalmente productores y otros principalmente consumidores en el marco del tráfico entre Departamentos. Además, evidenciamos que la red estuvo estructurada a través de los nodos con alta centralidad de intermediación, que pueden servir como destinos intermedios o como centros de acopio (Fig.4.1g), aunque esta centralización no es tan alta debido a la presencia de varios nodos con la misma

característica. Asimismo, el hecho de que exista un nivel considerable de link overlapping (Fig.4.1f) es evidencia de que una buena parte de las capas tienen rutas en común, mostrando un acople entre ellas no sólo por sus nodos, sino además por las rutas utilizadas para el transporte de los reptiles.

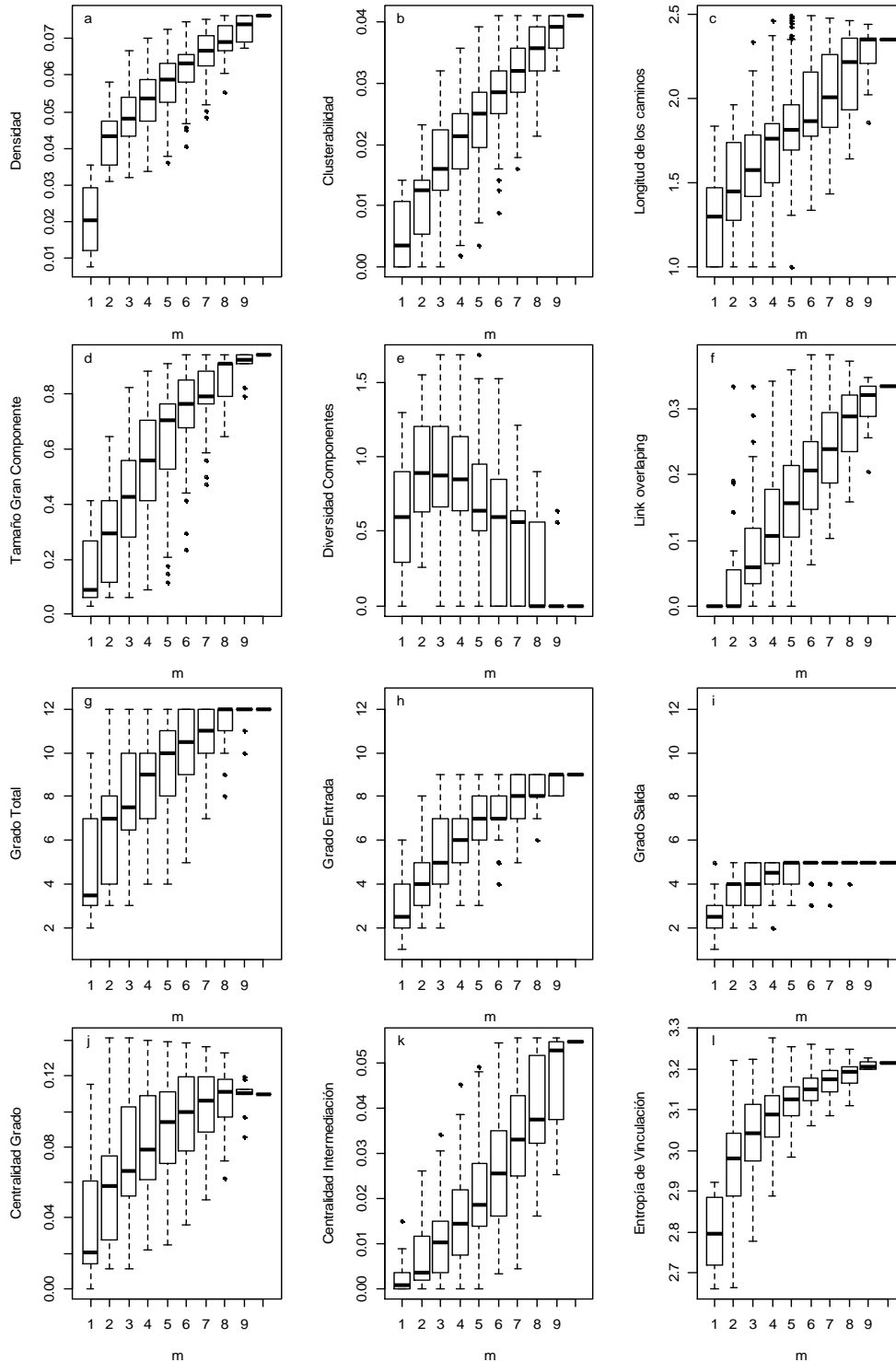


Figura 4.1. Dinámica multiplex de las redes de tráfico ilegal de reptiles en Colombia.

Tal redundancia entre nodos y links se evidenció con el hecho de que la centralidad de intermediación y la de grado aumentaron con la agregación de capas (Fig.4.1 j-k). El aumento de la centralización en las redes proyectadas indica que la agregación de capas conduce al fortalecimiento de ciertos con alta centralidad, siendo estos posibles puentes de comunicación, centros de extracción o de comercialización.

Así, la dinámica de centralización por intermediación muestra la presencia de puentes de comunicación entre las diferentes regiones a través de los cuales se movilizaron parte de los reptiles traficados, condición que se refuerza de forma significativa con el aumento del número de capas usadas. No obstante, se evidenció que la presencia de puentes no es un elemento estructurador en el sistema, en contraste con la presencia de nodos con alta cantidad de vínculos.

La entropía de vinculación mostró que el sistema aumentó su heterogeneidad conforme al aumento en la cantidad de capas usadas (Fig.4.1 j) y acorde con lo esperado alcanza su máximo en la combinación de todas las capas. La forma de crecimiento de la entropía muestra que la diversidad del sistema tiende a estabilizarse rápidamente, indicando así que el aumento en la cantidad de decomisos no necesariamente implica un aumento en la diversidad de interacciones presentes en el sistema.

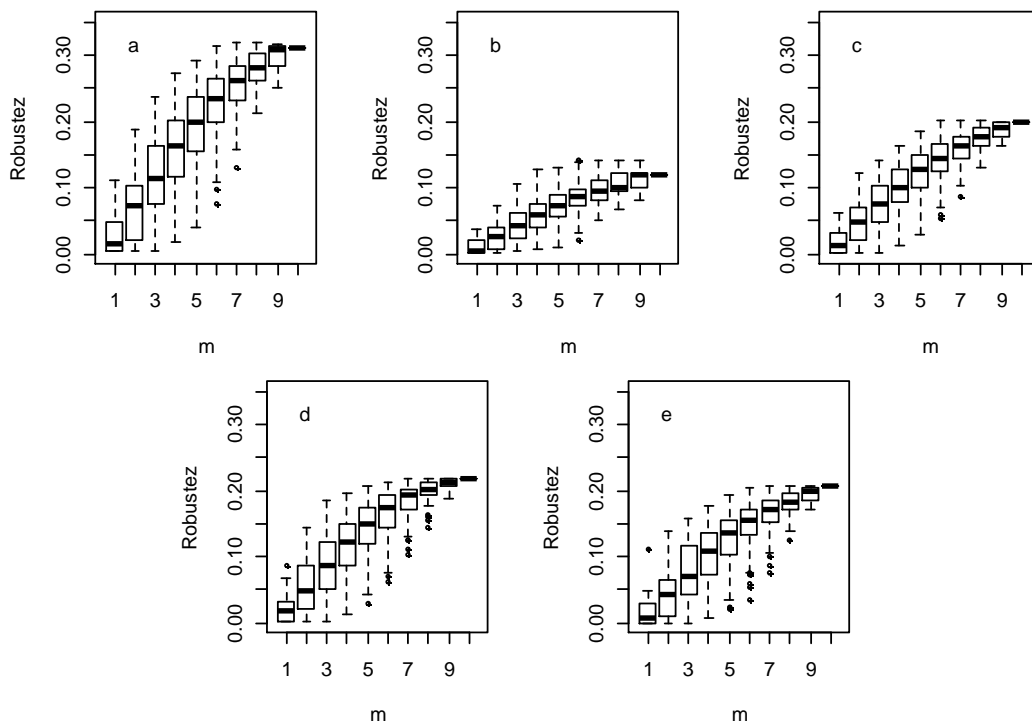


Figura 4.2. Robustez de las redes multiplex de tráfico de especies ante diferentes formas de ataque: a) al azar, b) grado, c) intermediación, d) PageRank, e) participación.

Los resultados del análisis de la robustez del sistema muestran que las redes son poco robustas; no obstante observamos que la combinación de capas condujo al aumento de la resistencia a la pérdida de nodos, lo cual es esperable dado que la combinación de capas

está acompañada del aumento en la densidad. Adicionalmente, evidenciamos que estas redes son más sensibles a la pérdida de nodos con alto grado, teniendo una menor resistencia a la pérdida respecto a lo encontrado por supresión el azar, condición relacionada con el aumento de la centralización por grado que evidencia la agregación de capas (Fig.4.2 a-b).

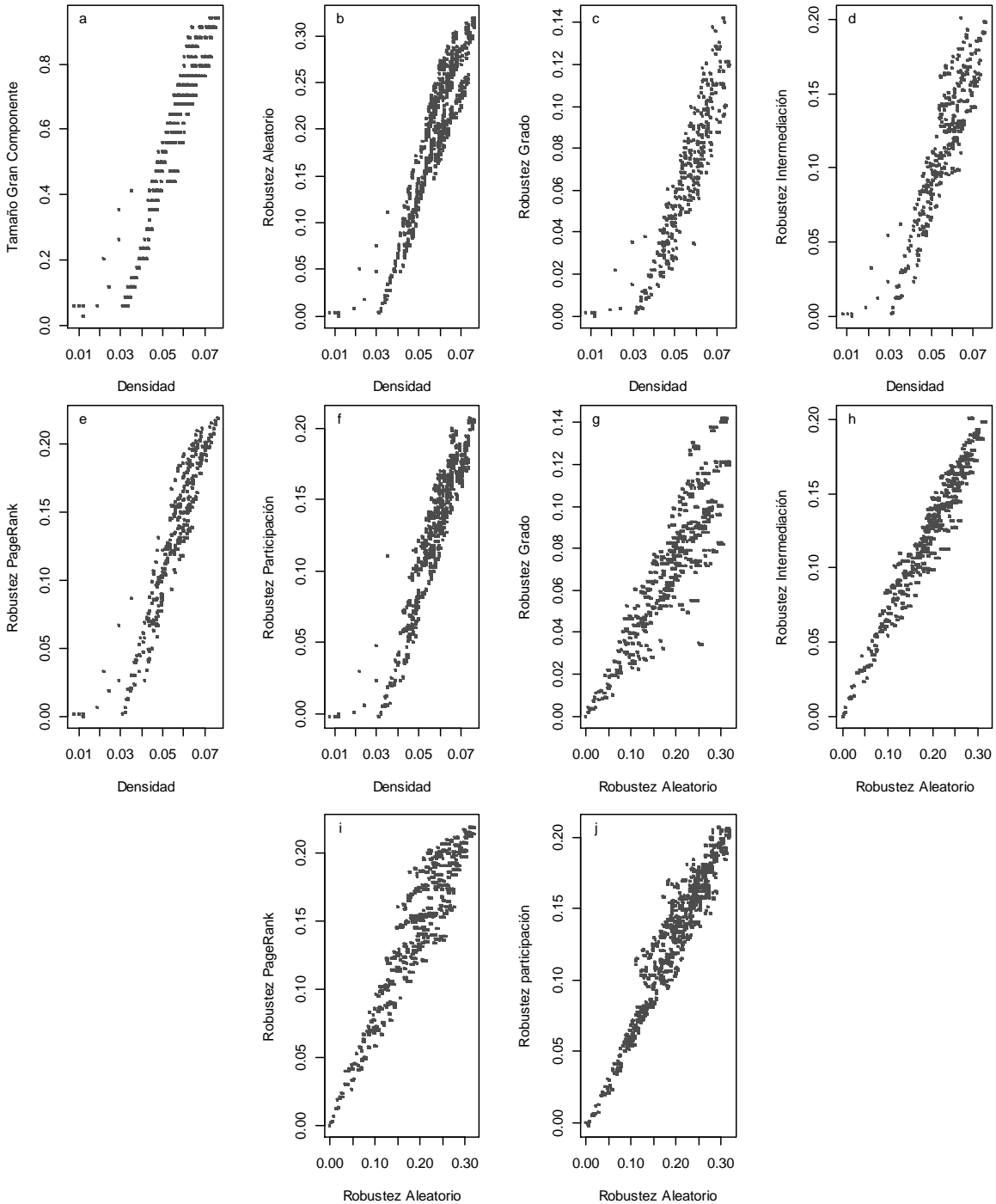


Figura 4.3. Correlaciones entre medidas de las redes multiplex del tráfico ilegal de reptiles en Colombia.

Los ataques dirigidos a nodos con alta centralidad, que sirven como puentes de comunicación (Fig.4.2 c-e), resultaron ser una estrategia poco eficiente para estas redes, pues la resistencia que ofrece la red a la pérdida de nodos es mayor que lo observado según el grado, aunque menor que lo esperable por el azar. Esto implica que con el ataque a nodos centrales según su intermediación, PageRank o participación pocos nodos quedaron desconectados, pero la función de la red comenzó a perderse en la medida que aumentó la fragmentación de la red.

Los resultados indicaron que el comportamiento del sistema está fuertemente condicionado por la densidad del mismo (Fig.4.3 a-f; Tabla 1). Así, las redes comenzaron a tener un comportamiento consistente a partir de una densidad 0.03, lo cual es casi equivalente a que en promedio cada nodo tiene un vínculo, siendo este es el límite de densidad en el cual, para la mayoría de casos, la red fue la agregación de como mínimo dos capas. Evidenciamos una relación lineal entre la densidad y diferentes medidas tales como el tamaño de la gran componente, los coeficientes de clusterización y las diferentes medidas de robustez (figura 4.3). Adicionalmente, se estableció que el tamaño de la gran componente y la clusterabilidad del sistema estuvieron fuertemente asociados con las diferentes medidas de robustez del sistema, indistintamente de las estrategias de ataque, aunque la relación entre estas medidas y las estrategias de ataque basadas en el grado o intermediación de los nodos es menor que respecto a las otras estrategias. Las medidas de centralización se encontraron menos relacionadas con la robustez de las redes o con las otras medidas evaluadas (Tabla 1).

Tabla 4.1. Resumen de correlaciones entre variables de las redes proyectadas en el análisis multiplex del tráfico ilegal de reptiles en Colombia. Se muestran los coeficientes de correlación entre las variables. Todas las correlaciones fueron significativas (grados de libertad: 1021; p-valor <0.001)

	Densidad	Gran componente	Clusterización	Centralización Grado	Centralización intermediación	Robustez aleatorio	Robustez grado	Robustez intermediación	Robustez PageRank	Robustez Participación
Densidad	-	0.942	0.976	0.553	0.710	0.927	0.905	0.902	0.937	0.944
Gran componente		-	0.943	0.568	0.647	0.930	0.894	0.899	0.920	0.931
Clusterización			-	0.511	0.722	0.937	0.913	0.920	0.947	0.943
Centralización Grado				-	0.675	0.494	0.456	0.430	0.389	0.486
Centralización intermediación					-	0.632	0.610	0.593	0.612	0.647
Robustez aleatorio						-	0.888	0.974	0.943	0.965
Robustez grado							-	0.865	0.891	0.895
Robustez intermediación								-	0.946	0.949
Robustez PageRank									-	0.963
Robustez Participación										-

DISCUSIÓN

Con base a los resultados se puede establecer en primer lugar que los reptiles traficados están siendo extraídos en muchas ocasiones desde los mismos lugares, como consecuencia de la distribución simpátrica de algunas de las familias. En segunda instancia, este comportamiento está relacionado con el hecho de que los destinos o lugares donde se están realizando los decomisos tienden a ser recurrentes entre las diferentes familias (ver Capítulo 3). Del mismo modo, el aumento de los coeficientes de clusterización o número de triángulos en el sistema, el crecimiento de la gran componente y el link overlapping muestran la existencia de redundancia funcional entre diferentes elementos de la red (ver Newman, 2010), estableciendo que las redes de tráfico para las distintas familias consideradas, aun cuando necesariamente pueden ser operadas por los mismos actores humanos, tienden a operar espacialmente de formas similares. Ello puede estar dado por condiciones tales como la distribución espacial de las especies, la localización de los centros de comercialización, la disposición de las vías de comunicación e, inclusive, el papel de las autoridades ambientales y de policía en términos de su capacidad operativa, el esfuerzo que realizan y la disposición a la corrupción de sus funcionarios.

Dado que la distribución de las familias puede ser asociada en muchos caso a una diferentes regiones geográficas donde se realiza la extracción (costa Caribe, Orinoquia y Amazonia, principalmente) y que los principales centros de decomiso se encuentran en la región Andina, es posible establecer que las rutas usadas para el tráfico de algunos taxones no se traslapan completamente, lo cual es consistente con el hecho de que al aumentar el número de capas en el análisis crece la gran componente del sistema y, a la vez la longitud promedio de los caminos sin que aumente dramáticamente el *overlapping* de las capas. Asimismo, la manera como la centralización por intermediación crece indica la relevancia que cobran algunos nodos en la comunicación de diferentes sectores de la red, condición que se ve incrementada con el aumento del número de familias incluidas en el análisis.

De esta manera, las medidas de las redes analizadas resultan ser congruentes entre sí, evidenciando que estas redes se articulan en muchos casos a través de sus nodos periféricos y en algunas ocasiones a través de nodos centrales. Adicionalmente, el hecho de que la robustez del sistema aumente con la densificación del sistema, sin importar cual estrategia de ataque sea usada, corresponde a lo reportado con anterioridad en redes monoplex (Dunne, Williams y Martinez, 2004). A raíz de ello, se puede clarificar el alto grado de correlación entre las medidas de robustez obtenidas a través de las diferentes estrategias de ataque y la densidad del sistema, aunque no se pueden descartar el grado de aleatoriedad del sistema o la dinámica generadora de grandes *hubs* como elementos explicativos de dicha correlación.

De conformidad con los resultados del análisis de robustez del sistema, se establece que la estrategia para que las redes de tráfico entre los Departamentos pierdan la mayor funcionalidad posible debe ser enfocada a los aquellos con altos grados y en menor medida a los que sirven como intermediarios en la movilización de la fauna traficada. De

esta manera y siguiendo los aportes de Roberts y Everton (2011) y adaptados por Arroyave *et al.* (2014) para el TIES se pueden establecer diferentes lineamientos para combatir esta problemática.

Las acciones cinéticas, o de intervención directa tienen como propósito atacar las redes mediante el uso de acciones de control, particularmente la implementación de puestos viales de vigilancia, control en centros de mercado, seguimiento y desarticulación a las estructuras sociales criminales y el reforzamiento de la capacidad técnica de las instituciones. Este tipo de accionar, resulta viable en lugares tales como, Antioquia, Bolívar, Putumayo, Quindío, Santander, Sucre, Tolima, quienes además de ser nodos con alta participación en el multiplex, sirven tanto como destinos finales, como destinos intermedios o puentes de comunicación. Además, puede ser una medida a aplicar en las rutas comunes por las cuales la fauna es traficada, pero debido al nivel de redundancia relativamente bajo de las rutas, puede resultar de difícil aplicabilidad.

Estas medidas, aun cuando ofrecen resultados en el corto plazo, tienden a tener efectos poco duraderos debido a que las estructuras del tráfico ilegal y, en general de toda actividad ilícita, son altamente resilientes y, por lo tanto, se adaptan con rapidez cambiando su forma de operar. Estas medidas son útiles como acciones de contención pero no son una solución permanente de la problemática, más aun cuando la detección de este mercado ilegal requiere un enorme esfuerzo y la institucionalidad, de por si débil, se puede ver expuesta ante la confrontación violenta con estas estructuras criminales o ante la corrupción de sus funcionarios (Capítulos 1-2).

Las medidas no cinéticas, o medidas de intervención indirecta, buscan combatir el problema desde sus bases mediante la implementación de un accionar dirigido a afectar los soportes de las estructuras criminales y facilitar la operatividad de las medidas cinéticas. Entre las medidas no cinéticas se encuentran acciones tales como el fortalecimiento de las políticas, desestimular la demanda, diseminar información falsa en las organizaciones que afecte su operatividad, generar alternativas productivas, fortalecer y empoderar las comunidades involucradas en la extracción, empoderamiento de los funcionarios encargados del control y prevención, cambios en la cultura de consumo e intercambio de la fauna silvestre, sensibilización y educación ambiental. Estas medidas, debido a su naturaleza preventiva y de remediación son aplicables a la mayoría de los nodos, pero en particular son útiles en aquellos donde se produce la oferta y/o se genera la demanda, tales como Antioquia, Amazonas, Arauca, Atlántico, Bolívar, Caldas, Casanare, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guaviare, Norte de Santander, Quindío, Santander, Sucre, entre otros.

Estas medidas tiene la ventaja adicional de que no necesariamente se encuentran focalizadas en una especie o grupo de especies, y aun cuando lo estén son capaces de tener una repercusión sobre gran parte de la fauna traficada. Sin embargo, las medidas no cinéticas tienden a ser costosas debido a los recursos que es necesario utilizar y al tiempo que se requiere para que presenten efectos, puesto que a diferencia de las medidas cinéticas, éstas actúan a mediano y largo plazo. A pesar del costo, estas medidas cobran gran importancia dado que sus efectos tienden a ser más duraderos en

vista que estas acciones se fundamentan en la transformación de las bases de las organizaciones y en la reducción del capital humano de éstas (ver Duijn, Kashirin y Slood, 2014), dificultando la capacidad de operación y la adaptabilidad de las organizaciones criminales. Adicionalmente, no hay que obviar el hecho que las acciones cinéticas y no cinéticas más que estrategias opuestas, típicamente son complementarias.

Es necesario considerar que una parte importante del tráfico ocurre a menores resoluciones que la de Departamento, específicamente entre y dentro de los municipios de un mismo Departamento, el cual es significativo, pero por la naturaleza de esta información es difícil de evaluar en la perspectiva multiplex. La entropía de vinculación da cuenta de esta tendencia, estableciendo la forma selectiva como las autoridades ambientales o las estructuras sociales detrás del TIR actúan. Esto establece la existencia de un límite operativo para la evaluación de esta problemática, puesto que en la información estatal se requiere grandes cantidades de información para la captura del comportamiento de la problemática.

Las diferentes estrategias aquí presentadas revelan que para el sistema multiplex del tráfico de reptiles entre Departamentos en Colombia, considerando su robustez y redundancia, resulta conveniente la intervención sobre los *Hubs* o Departamentos con gran cantidad de vínculos, más que aquellos que son pasos intermedios en las rutas de comercialización. De esta forma, para dichos nodos se requiere el diseño de un accionar conjunto entre los diferentes organismos encargados del control y prevención del TIES, que involucre tanto acciones cinéticas como no cinéticas. No obstante, debido a la plasticidad o adaptabilidad de este tipo de sistemas resulta necesario un esfuerzo nacional para hacerle frente a esta problemática, lo cual implica una enorme voluntad política de las instituciones ambientales y de policía.

CAPÍTULO 5. ORDEN Y PREFERENCIAS EN EL TRÁFICO ILEGAL DE REPTILES EN COLOMBIA

Chapter 5. Order and Preferences of the Illegal Trade of Reptiles in Colombia

INTRODUCCIÓN

El tráfico ilegal de especies silvestres (TIES) es una actividad que involucra la relación de lo humano con los ecosistemas en los que se encuentra inmerso (Capítulo 1). Ello involucra tanto a las comunidades que extraen el recurso del entorno, como aquellos quienes vinculan estos bienes a dinámicas comerciales ilegales, dando lugar a un mercado donde los diferentes actores económicos toman decisiones de acuerdo con sus preferencias. Dichas preferencias establecen cierto grado de orden y formas de organización, que van desde la estructura social y cultural que soporta esta práctica hasta la organización de la naturaleza.

Así, se establece la existencia de diferentes condiciones ecológicas, sociales, económicas y culturales (ver. Capítulo 1) que dan lugar a la forma con la cual la fauna es aprovechada e introducida en las dinámicas del TIES. Diferentes autores han propuesto que factores como la pobreza (Camacho y Pacheco, 2015), la inequidad (Baptiste-Ballera, 2002), el crecimiento demográfico (Ojasti y Dallmeier, 2000), la tradición (Pritchard y Trebbau, 1984; Gómez *et al.*, 2008), el hecho que los recursos estén disponibles (Trujillo *et al.*, 2011), el analfabetismo, la escases de trabajo, las necesidades básicas insatisfechas (Salazar, 2010), entre otros factores, como los causantes de la existencia del aprovechamiento de la fauna y su vinculación con circuitos comerciales ilegales (ampliación en Capítulos 1-2). Sin embargo, dichas afirmaciones han sido basadas principalmente en percepciones o estudios locales, razón por la cual aún es necesario realizar nuevos estudios e introducir otras metodologías con el fin de identificar y caracterizar los factores que promueven estas prácticas.

El comportamiento macroscópico del sistema, a la vez que sus emergencias, pueden ser vistas a través de la dinámica del sistema, siendo este un abordaje probabilístico del sistema, en el cual las características microscópicas del sistema se agrupan dando lugar a nuevas características del mismo, entre las cuales se encuentra el orden y la acción centralizadora. Así, la generación de distribuciones de probabilidad de las características microscópicas del sistema conduce al entendimiento de nuevas características del sistema, así como al establecimiento de posibles mecanismos que dan lugar a estas.

La aplicación del formalismo de las Redes Complejas RC permite este tipo de aproximaciones, vinculando la manera como las características microscópicas están ordenadas y las propiedades de su naturaleza estadística. Diferentes trabajos dan cuenta de este tipo de análisis macroscópicos en búsqueda de emergencias del sistema (ver. Dorogovtsev y Mendezs, 2002; Albert y Barabási, 2002), donde el resultado no puede ser entendido desde una visión particularista, sino de una forma integradora en la cual se entiende el sistema más allá del comportamiento individual de sus partes. Entre las

medidas más usuales que se implementan en estos análisis están el grado (ej. Guimera y Amaral, 2004; Kossinets y Watts, 2006), la intermediación (ej. Lusseau y Newman, 2004; Guimera *et. al.*, 2005) y otras medidas (ej. Barrat *et.al.*, 2004; Evans y Wolf, 2005; Bagler, 2008), sin ello querer decir que estas sean las únicas formas posibles de entendimiento.

Partiendo de la generación de modelos evolutivos se han podido encontrar algunas de las características más generales de las redes, tales como la aparición de componentes gigantes (Erdos y Rényi, 1961), los fenómenos de pequeño mundo (Watts y Strogatz, 1998; Newman y Watts, 1999), la generación de comunidades (Girvan y Newman, 2002; Newman, 2012), entre otros, que han sido observados en redes empíricas (ej. Ravasz *et al.*, 2002; Stam *et al.*, 2007). Con la aparición de estas propiedades se ha dado lugar al análisis de las distribuciones estadísticas de las características microscopias de las redes, siendo la distribución exponencial y la distribución de ley de potencia unas de las comunes y llamativas, debido a las propiedades intrínsecas de estas distribuciones.

Las distribuciones exponenciales de alguna medida de la red dan cuenta de procesos aleatorios dependientes de un parámetro de escala, el cual está relacionado con una característica conservada o un parámetro limitante dentro del sistema (Drăgulescu y Yakovenko, 2001). Ello es, la independencia de los eventos aleatorios en esta distribución está dada por un parámetro el cual determina el comportamiento de la variable aleatoria. Así, por ejemplo, la distribución de grado de una red exponencial está dada por:

$$f(k) = C e^{-\alpha k}$$

Razón por la cual, la probabilidad que un nodo cualquiera tenga un grado determinado está dada por:

$$P(k_i) = \frac{C e^{-\alpha k_i}}{\sum_{i=0}^{\infty} C e^{-\alpha k}}$$

Lo cual implica que el grado dentro de dicha red no está homogéneamente distribuido, pero la diferencia entre los grados de los nodos no es demasiado grande.

Por su parte, la distribución de ley de potencias, a diferencia de la distribución exponencial, se aleja mucho de lo esperable por puro azar. Esta distribución da cuenta de procesos organizacionales internos del sistema en un fenómeno libre de escala. Ello es, el sistema se autoorganiza en función de si mismo generando autosimilaridad. Diferentes modelos explican este tipo de comportamientos, para el caso de la distribución de grado los modelos de vinculación preferencial (Barabási y Albert, 1999) y de atracción (Newman, 2010) son unas de las explicaciones existentes. Este tipo de distribuciones, para el grado por ejemplo, están dadas por:

$$f(k) = C k^{-\gamma}$$

Por consiguiente la probabilidad con la que un nodo cualquiera tenga un grado determinado está dada por:

$$P(k_i) = \frac{Ck^{-\gamma_i}}{\sum_{i=0}^{\infty} Ck^{-\gamma}}$$

Esta distribución altamente leptocúrtica implica una alta probabilidad de encontrar una gran cantidad de nodos con grados pequeños, mientras una probabilidad muy pequeña de encontrar nodos súper-conectados en el sistema. Ello es una alta inequidad en la distribución de grado, de tal forma que solo unos pocos nodos, que actúan como *hubs*, son quienes capturan la mayor cantidad de interacciones en el sistema.

Establecer los factores que generan o están asociados al tráfico ilegal de especies resulta ser un elemento de enorme importancia para diseñar instrumentos de control y la toma de decisiones, dado que las medidas que toman usualmente los Estados en contra de esta práctica están basados típicamente en sus causas últimas más no en sus causas primeras, razón por la cual las medidas tomadas resultan ser herramientas de contención que no resuelven la problemática.

En este sentido, el establecimiento de los factores asociados al TIES nos acercara a develar sus causas primeras. Además de la identificación de los factores asociados, es necesario caracterizar dichos factores en términos de su dinámica con el fin de establecer parámetros adecuados para el diseño de planes, programas y acciones que permitan contrarrestar este fenómeno con mayor eficiencia y efectividad. Así, el propósito de este trabajo es establecer el nivel de orden y algunos procesos de organización del tráfico de reptiles (TIR) en Colombia a partir de la aplicación de elementos del formalismo de las RC, estableciendo la relación entre la dinámica del sistema con variables ambientales como primer paso para abordar sus causas.

METODOLOGÍA

Con base en los registros de decomisos de reptiles realizados por autoridades colombianas entre los años 2005 y 2009 evaluamos la recurrencia del tráfico y tenencia ilegal de especímenes de las 10 familias de reptiles más traficadas en Colombia. Realizamos los análisis tomando la fortaleza nodal para cada municipio presente en la base de datos, considerando la fortaleza nodal *out* como la cantidad de registros en los cuales se establecía el municipio como lugar de procedencia de los especímenes y la fortaleza nodal *in* como la cantidad de registros en los cuales se establecía el municipio como lugar de incautación o decomiso, de tal forma que tales municipios operan como destinos finales o intermedios. Para cada familia de reptiles construimos las distribuciones de las fortalezas nodales *in* y *out*, además de la distribuciones acumulativas complementarias para cada una de ellas (Newman, 2010). Ajustamos las distribuciones a funciones de ley de potencia $f(x) = Cx^{-\gamma}$ mediante el uso del software Origin 6 y se calculó la entropía de Shannon (Aczél y Daróczy, 1975) para las distribuciones de fortaleza nodal. Adicionalmente, las fortalezas nodales de los municipios fueron relacionadas con variables socioeconómicas y biofísicas de los municipios mediante la correlación de Pearson, en búsqueda de una variable o conjunto de variables explicativas del fenómeno a escala municipal. Finalmente, las variables y la fortaleza nodal fueron evaluadas mediante la generación de distribuciones de los decomisos en función de las

variables explicativas y generando intervalos (*binning*) de las variables mediante el método de Sturges (Sturges, 1926), de tal forma que cada clase de las variables explicativas estuvo asociada a la frecuencia de ocurrencia de decomisos o la fortaleza nodal (*in* y *out*). En todos los análisis la fortaleza nodal es considerada como el conjunto de decomisos (entrantes o salientes) de un nodo o como el conjunto de individuos traficados en un nodo.

Entre las variables usadas se encuentran variables municipales que dan cuenta de condiciones demográficas, de extensión geográfica, cobertura vegetal del territorio, cobertura en servicios públicos, infraestructura, educación, calidad y condiciones de vida, ingresos económicos, criminalidad y violencia, salud, mortalidad y morbilidad, productividad y abundancia de los sectores productivos, que cobijan un total de 58 variables. Dichas variables fueron obtenidas del registro de estadísticas recopiladas en el Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial SIGOT del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2014) y por la Federación Colombiana de Municipios (FCM, 2014).

Finalmente, realizamos un análisis espacial del TIES, en el cual se consideraron los vínculos entre los municipios, exceptuando los auto-vínculos, y la posición geográfica de cada uno de ellos, la cual fue generada a partir de los centroides del polígono asociado al municipio (ver. Bivand y Lewin-Koh, 2014). Se construyó la distribución de distancias recorridas por los decomisos mediante la utilización del método de Sturges (Sturges, 1926).

RESULTADOS

Las distribuciones de probabilidad de las fortalezas nodales de los municipios según la cantidad de decomisos, que incluyeron las 10 familias de reptiles evaluadas, se distribuyen siguiendo una ley de potencia tanto para la fortaleza *in* como para la fortaleza *out* (Fig.5.1a-b). Este mismo comportamiento se presentó tanto en las distribuciones de probabilidad como en sus distribuciones acumulativas complementarias (Tabla 5.1). Esto indica que muchos municipios produjeron pocos decomisos mientras sólo unos pocos municipios generaron muchos decomisos a la vez que muchos municipios reciben pocos decomisos mientras en unos pocos municipios se realizan muchos decomisos.

Tabla 5.1. Resumen de resultados de los ajustes de las distribuciones globales a funciones de probabilidad $f(x) = Cx^{-y}$

		Probabilidad					Acumulativa complementaria					Puntos
		R ²	<i>a</i>	error	<i>y</i>	error	R ²	<i>a</i>	error	<i>y</i>	error	
Decomisos	Procedencia	0.993	0.393	0.005	1.392	0.027	0.997	1.004	0.008	0.727	0.006	45
	Destino	0.965	0.247	0.006	1.029	0.026	0.982	1.098	0.019	0.609	0.009	77
Individuos	Procedencia	0.973	0.257	0.005	1.219	0.028	0.989	0.979	0.012	0.376	0.004	92
	Destino	0.958	0.168	0.003	0.960	0.018	0.989	1.089	0.011	0.358	0.003	160

La dinámica de las fortalezas nodales de los municipios según la cantidad de organismos traficados presenta un comportamiento semejante a las fortalezas nodales según los decomisos. Ello es, muchos municipios extraen pocos especímenes, mientras pocos municipios extraen muchos especímenes, mientras por su parte pocos municipios son quienes reciben muchos especímenes (Fig.5.1c-d).

Las fortalezas nodales, independiente de cómo fueron evaluadas, presentan colas gruesas, es decir, la parte final de la distribución tuvo un comportamiento con amplia variación sobre la línea de tendencia. Las distribuciones según los decomisos presentan ajustes levemente mejores que las distribuciones por individuos (Tabla 5.1) a pesar que cuentan con menor cantidad de puntos. Asimismo, fue evidente que las distribuciones según la procedencia de los decomisos presentan un exponente (γ) más alto que las distribuciones según el destino.

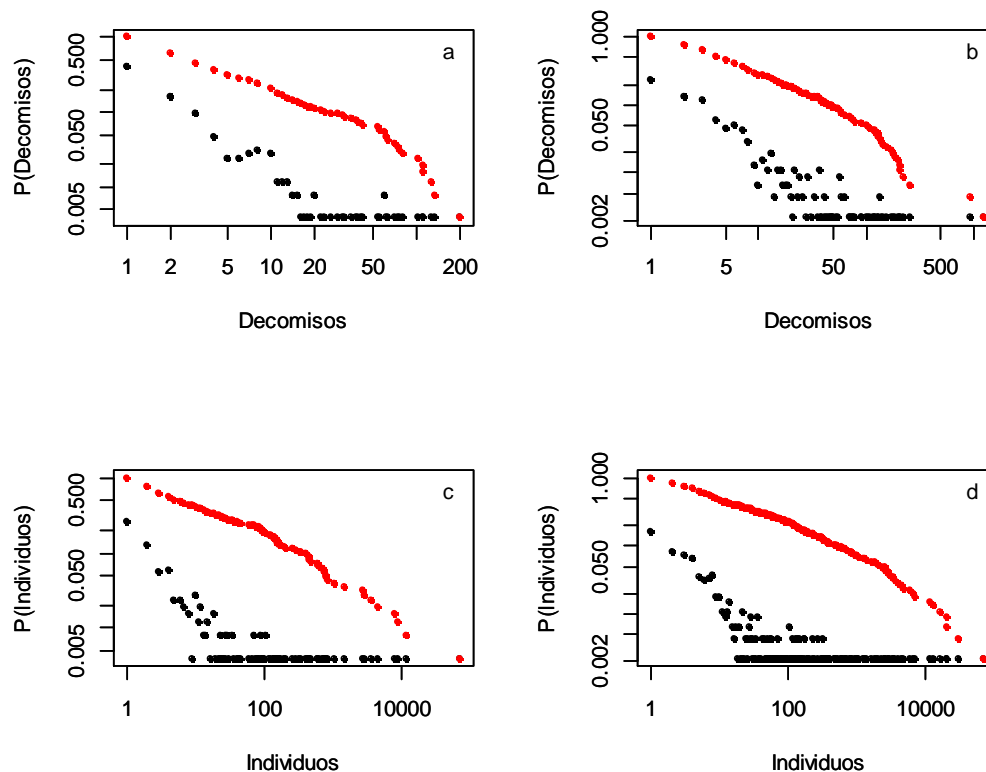


Figura 5.1. Distribuciones de probabilidad de todos los decomisos e individuos decomisados de reptiles traficados en Colombia. En negro distribución y en rojo distribución acumulativa complementaria. Distribución de individuos decomisados según procedencia o fortaleza *out* (a, c) y según destino o fortaleza *in* (b, d). Escala *log-log* para los ejes de todas las gráficas.

Las distribuciones discriminadas por familias se presentan en la mayoría de los casos como leyes de potencia con colas gruesas, tanto si se consideran las distribuciones según los decomisos (Fig.5.2) o la cantidad de especímenes decomisados (Fig.5.3). Las distribuciones para las familias según la cantidad de decomisos muestran un comportamiento consistente a excepción de la familia *Geoemydidae*, para la cual la distribución de probabilidad tuvo un ajuste menor tanto para la fortaleza nodal *in* como

para la fortaleza nodal *out*. Algunas otras familias, como Viperidae o Kinosternidae, presentaron ajustes inferiores al ajuste general de las familias, condición que se relacionó con la cantidad de registros. Al igual que en las distribuciones generales, en las distribuciones de probabilidad según la procedencia de los decomisos el exponente de la función fue mayor o igual que el exponente de las distribuciones de probabilidad según el destino (Tabla 5.2). Ello fue válido para todas las familias, excepto para Podocnemididae y Viperidae.

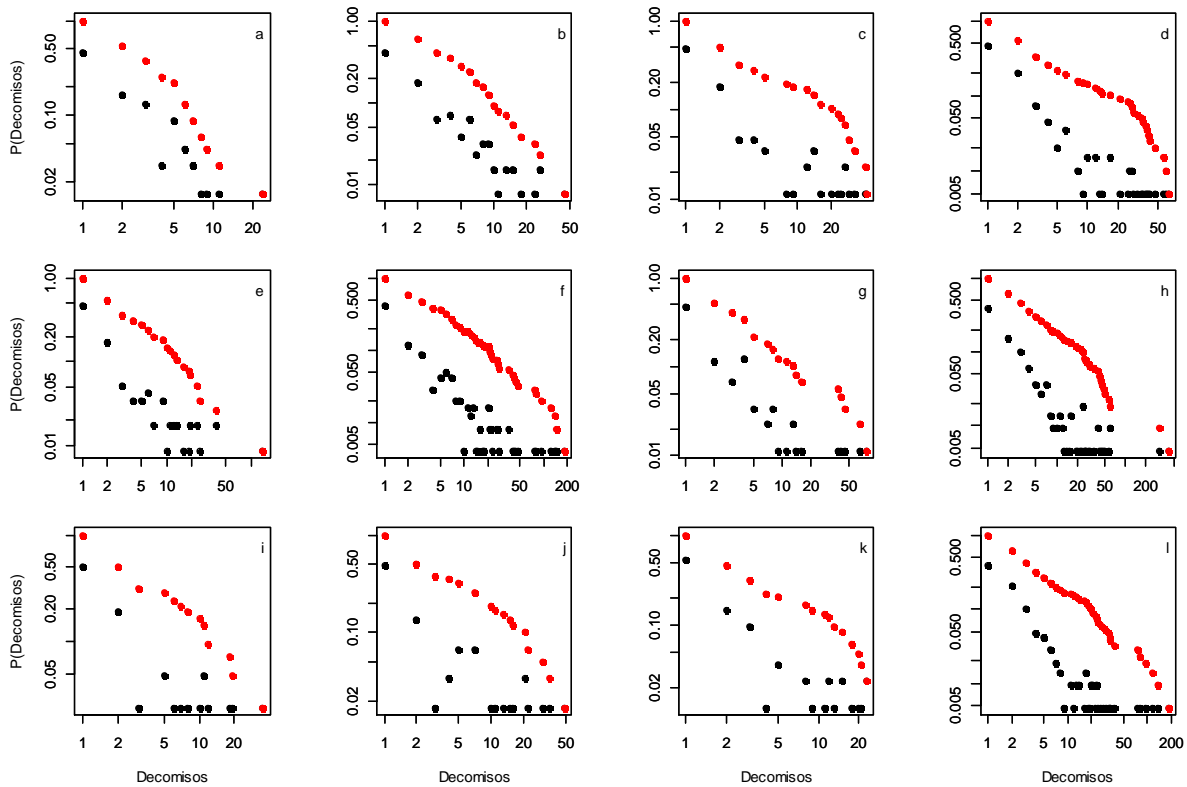


Figura 5.2. Ejemplo de las distribuciones de probabilidad de decomisos de reptiles traficados en Colombia. En negro distribución de probabilidad punto a punto y en rojo distribución acumulativa complementaria. Distribución de decomisos según procedencia (a, c, e, g, i, k) y según destino (b, d, f, h, j, l). Distribución de decomisos discriminados por familias: Alligatoridae (a-b), Boidae (c-d), Emydidae (e-f), Iguanidae (g-h), Podocnemididae (i-j), Testudinidae (k-l). Escala *log-log* para los ejes de todas las gráficas.

Las distribuciones de probabilidad de los especímenes decomisados, discriminados por familias se distribuyeron en leyes de potencia (Fig.5.3), sin embargo el coeficiente de determinación de los ajustes (R^2) es menor (Tabla 5.3), aunque no de manera significativa, a los presentados en las distribuciones por decomisos. Esta condición estuvo relacionada con el hecho que familias como Alligatoridae, Emydidae y Geoemydidae según la procedencia presentaron ajustes a distribuciones de probabilidad a las leyes de potencia más bajas. Geoemydidae fue la única familia que no se ajustó a una ley de potencias tanto en la fortaleza *in* como en la fortaleza *out*. De manera contraria a los casos anteriores, las distribuciones de la fortaleza *out* presentaron exponentes mayores

que las distribuciones de la fortaleza nodal *in*, siendo la familia Testudinidae la excepción a ello (Tabla 5.3). Adicionalmente, las distribuciones por decomisos presentan exponentes más altos que las distribuciones por individuos decomisados.

Tabla 5.2. Resumen de resultados de los ajustes de las distribuciones de decomisos, discriminadas por familia, a funciones de probabilidad $f(x) = ax^{-y}$

		Probabilidad					Acumulativa complementaria					Puntos
		R ²	a	error	y	error	R ²	a	error	y	error	
Procedencia	Alligatoridae	0.971	0.454	0.022	-1.361	0.100	0.975	1.028	0.045	-1.061	0.065	11
	Boidae	0.982	0.496	0.016	-1.628	0.093	0.980	0.969	0.030	-0.844	0.034	18
	Colubridae	0.928	0.494	0.042	-1.421	0.195	0.990	1.012	0.030	-1.115	0.049	9
	Emydidae	0.984	0.466	0.013	-1.584	0.076	0.994	0.995	0.016	-0.853	0.016	19
	Geoemydidae	0.606	-	-	-	-	0.973	0.996	0.047	-0.666	0.054	7
	Iguanidae	0.993	0.392	0.005	-1.382	0.027	0.994	1.002	0.018	-0.884	0.021	17
	Kinosternidae	0.962	0.493	0.032	-1.230	0.153	0.988	0.988	0.036	-0.957	0.062	7
	Podocnemididae	0.962	0.500	0.026	-1.603	0.152	0.980	0.978	0.034	-0.860	0.039	13
	Testudinidae	0.986	0.535	0.016	-1.763	0.101	0.988	0.980	0.026	-0.967	0.034	11
	Viperidae	0.933	0.467	0.042	-1.099	0.170	0.948	1.023	0.084	-1.173	0.168	5
Destino	Alligatoridae	0.984	0.412	0.012	-1.337	0.059	0.982	1.032	0.032	-0.898	0.034	17
	Boidae	0.986	0.467	0.011	-1.494	0.054	0.992	0.987	0.016	-0.883	0.017	29
	Colubridae	0.973	0.432	0.019	-1.347	0.087	0.981	1.028	0.037	-0.964	0.045	13
	Emydidae	0.984	0.402	0.009	-1.499	0.048	0.990	1.021	0.018	-0.743	0.013	37
	Geoemydidae	0.715	-	-	-	-	0.958	1.062	0.065	-0.801	0.077	9
	Iguanidae	0.993	0.392	0.005	-1.382	0.027	0.996	1.015	0.011	-0.762	0.008	37
	Kinosternidae	0.961	0.367	0.017	-1.211	0.075	0.992	1.029	0.021	-0.796	0.019	19
	Podocnemididae	0.950	0.488	0.026	-1.805	0.190	0.983	0.974	0.029	-0.768	0.029	16
	Testudinidae	0.979	0.394	0.010	-1.314	0.046	0.995	1.014	0.013	-0.808	0.011	35
	Viperidae	0.979	0.662	0.033	-2.211	0.263	0.995	0.998	0.024	-1.472	0.060	7

Entre los municipios con mayor fortaleza nodal *out* o que registran como origen la mayor cantidad de organismo son Magangué (Bolívar), San Benito Abad (Sucre), Sucre (Sucre), Caimito (Sucre), Valledupar (Cesar), Puerto Leguizamo (Putumayo), El Carmen de Bolívar (Bolívar), Córdoba (Bolívar), entre otros, mientras que los municipios registrados como centros de incautación de reptiles o con mayor fortaleza nodal *in* son Magangué (Bolívar), San Marcos (Sucre), Los Palmitos (Sucre), Arjona (Bolívar), Caimito (Sucre), Yarumal (Antioquia), Ponedera (Atlántico), entre otros.

Al relacionar el tamaño del decomiso con la cantidad de decomisos evidenciamos la presencia de una ley de potencia, indicando que lo más frecuente fue la realización de muchos decomisos donde se recuperaron pocos individuos y pocos decomisos donde se recuperaron gran cantidad de ejemplares (Fig.5.4a). Al relacionar el tamaño de los decomisos y la cantidad total de individuos recuperados en decomisos de igual tamaño, identificamos una distribución en forma de *v*, en la cual con el aumento del tamaño del

decomiso la cantidad total de individuos decomisados se reduce hasta un punto en el cual existe una región de inflexión en que el comportamiento del sistema se invierte (Fig.5.4b). Este comportamiento refleja que aunque grandes decomisos se presenten con poca frecuencia, la cantidad de ejemplares que se recuperan compensa la baja frecuencia en la que ocurren. Así, el total de los decomisos inferiores a 30 ejemplares recuperados sólo representan el 7.7% del total de organismos recuperados, es decir 23845, mientras que los decomisos de más de 30 individuos representaron el restante 92.3% o 286,759 individuos en solo el %6.3 de los decomisos.

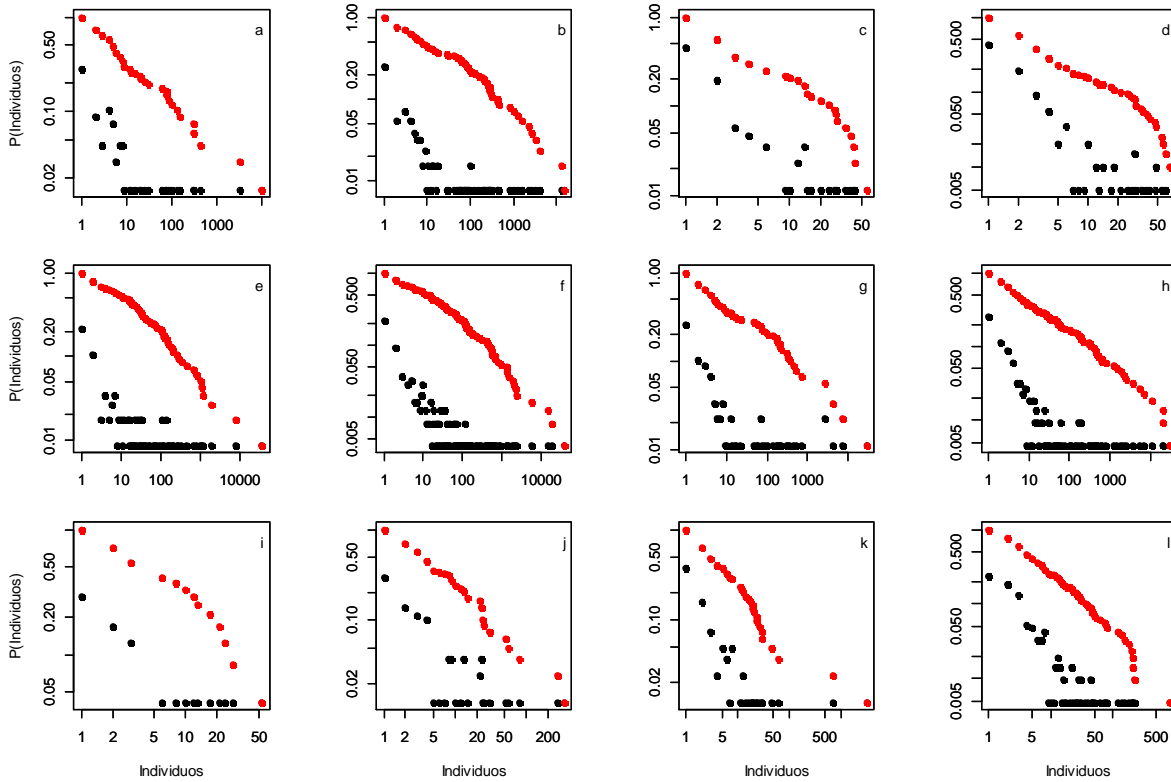


Figura 5.3. Distribuciones de probabilidad de especímenes decomisados de los reptiles traficados en Colombia. En negro distribución y en rojo distribución acumulativa complementaria. Distribución de decomisos según procedencia (a, c, e, g, i, k) y según destino (b, d, f, h, j, l). Distribución de decomisos discriminados por familias: Alligatoridae (a-b), Boidae (c-d), Emydidae (e-f), Iguanidae (g-h), Podocnemididae (i-j), Testudinidae (k-l). Escala *log-log* para los ejes de todas las gráficas

Al correlacionar las fortalezas nodales de los municipios, tanto al considerar la cantidad de decomisos como la cantidad de especímenes recuperados, con las variables socioeconómicas o biofísicas, no encontramos correlaciones lineales significativas o suficientemente explicativas. No obstante, al distribuir en intervalos las fortalezas nodales, por decomisos o especímenes decomisados, en función de las variables se encontró que algunas de ellas presentaron tendencias reconocibles (Fig.5.5). Así, la cantidad de individuos decomisados según su procedencia se distribuyen de forma exponencial respecto a los ingresos corrientes per cápita de los municipios (Fig.5.5a), mientras el número de decomisos se distribuye de forma exponencial en función del inverso de la

población (Fig.5.5b) y el área del municipio (Fig.5.5c). Por su parte, la cantidad de individuos decomisados según el destino se distribuyen de forma exponencial en función de los ingresos corrientes per cápita (Fig.5.5e), del área (Fig.5.5f), del porcentaje de área agrícola sembrada (Fig.5.5g) y del porcentaje del área en bosque presente en el municipio (Fig.5.5h); mientras que la cantidad de decomisos según sea el destino de estos sigue una distribución exponencial en función del inverso del tamaño de la población (Fig.5.5i). Finalmente, la cantidad de decomisos, de acuerdo a su procedencia como a su destino, se distribuyen siguiendo una ley de potencias en función de la cantidad de cabezas de ganado bovino del municipio (Fig.5.5d,k), al igual que la cantidad de decomisos según el destino en función del área del municipio (Fig.5.5j).

Tabla 5.3. Resumen de resultados de los ajustes de las distribuciones de especímenes decomisados, discriminadas por familia, a funciones de probabilidad $f(x) = ax^{-y}$

		Probabilidad					Acumulativa complementaria					Puntos
		R ²	a	error	y	error	R ²	a	error	y	error	
Procedencia	Alligatoridae	0.886	-	-	-	0.089	0.987	1.012	0.021	-0.483	0.012	28
	Boidae	0.980	0.451	0.014	-1.441	0.075	0.972	0.028	-0.759	0.026	0.981	21
	Colubridae	0.923	0.491	0.045	-1.317	0.202	0.985	1.004	0.037	-1.054	0.060	8
	Emydidae	0.885	-	-	-	0.067	0.967	1.082	0.026	-0.349	0.009	60
	Geoemydidae	0.361	-	-	-	0.165	0.971	1.039	0.048	-0.531	0.044	8
	Iguanidae	0.937	0.255	0.011	-1.111	0.061	0.977	0.936	0.022	-0.366	0.011	38
	Kinosternidae	0.952	0.287	0.015	-0.771	0.057	0.972	1.022	0.039	-0.555	0.029	13
	Podocnemididae	0.952	0.287	0.015	-0.771	0.057	0.972	1.022	0.039	-0.555	0.029	13
	Testudinidae	0.975	0.373	0.012	-1.356	0.061	0.990	1.006	0.019	-0.665	0.014	26
	Viperidae	0.736	0.350	0.052	-0.654	0.195	0.911	1.039	0.104	-0.953	0.168	5
Destino	Alligatoridae	0.916	0.235	0.009	-1.214	0.063	0.979	0.985	0.018	-0.331	0.007	60
	Boidae	0.984	0.437	0.010	-1.442	0.051	0.992	0.990	0.016	-0.829	0.014	31
	Colubridae	0.983	0.419	0.015	-1.292	0.066	0.986	1.027	0.032	-0.932	0.039	13
	Emydidae	0.953	0.209	0.005	-1.202	0.034	0.970	1.103	0.021	-0.353	0.006	104
	Geoemydidae	0.696	-	-	-	-	0.972	1.061	0.040	-0.576	0.030	16
	Iguanidae	0.976	0.252	0.005	-1.140	0.026	0.996	0.974	0.007	-0.402	0.003	74
	Kinosternidae	0.925	0.300	0.017	-1.082	0.080	0.987	1.039	0.024	-0.633	0.017	23
	Podocnemididae	0.925	0.300	0.017	-1.082	0.080	0.987	1.039	0.024	-0.633	0.017	23
	Testudinidae	0.916	0.257	0.012	-1.001	0.052	0.988	1.072	0.018	-0.630	0.010	48
	Viperidae	0.982	0.603	0.028	-1.833	0.172	0.999	1.000	0.013	-1.323	0.028	7

Al considerar la cantidad de decomisos en los vínculos y la distancia que estos representan, evidenciamos que la distribución de las distancias en que ocurre el tráfico sigue una distribución en ley de potencias, indicando que el tráfico que ocurre entre municipios espacialmente cercanos fue lo más común, mientras el tráfico entre municipios espacialmente alejados fue poco probable (Fig.5.6). De esta manera, evidenciamos que para todas las familias los decomisos se presentaron mayoritariamente dentro del mismo municipio (Tabla 5.4), siendo la familia Testudinidae la que mayor cantidad de decomisos entre municipios presenta, seguido de la familia Kinosternidae. En cuanto a la cantidad de

especímenes traficados, las familias Emydidae y Podocnemididae muestran una reducción en el porcentaje del tráfico intermunicipal, indicando que el tráfico de estas especies entre municipios se presenta en relativamente bajos volúmenes. Por su parte, familias como Alligatoridae, Geoemydidae, Kinosternidae y Viperidae presentan un tráfico intermunicipal importante en términos de los volúmenes en que se presenta (Tabla 5.4) a pesar que presenta una baja proporción de decomisos de esta naturaleza.

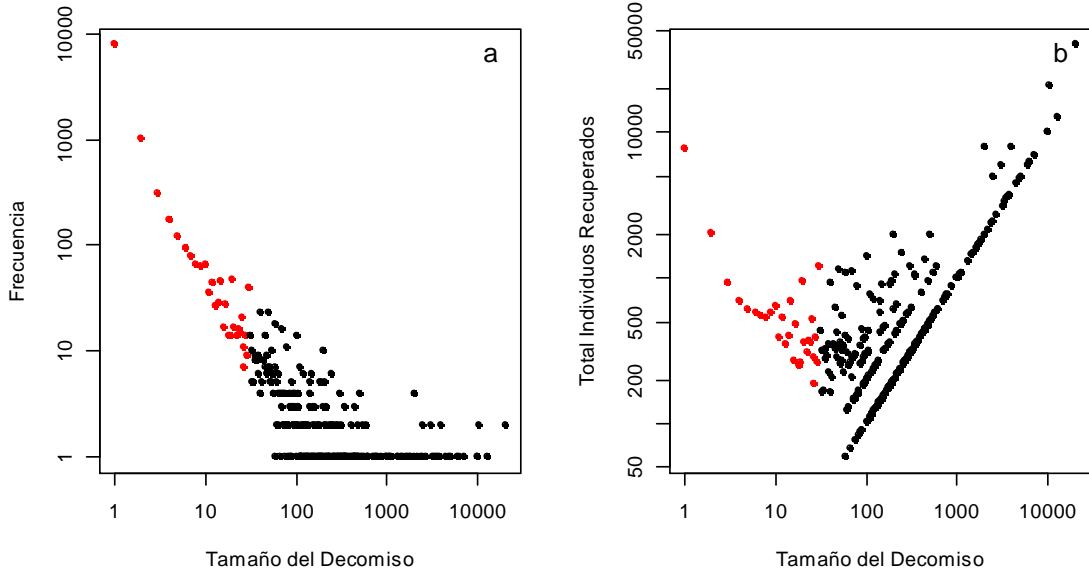


Figura 5.4. Distribución de decomiso de reptiles sujetos al tráfico ilegal en Colombia. a) Distribución de frecuencias del tamaño del decomiso. b) relación entre el tamaño del decomiso y el total de los individuos recuperados en decomisos de igual tamaño. Se grafican los ejes en escala *log-log*. En rojo los decomisos donde se recuperaron menos de 30 individuos.

Finalmente, al realizar una superposición entre los municipios proveedores de la fauna a traficar y los municipios receptores del tráfico (Fig.5.7) establecemos que una parte importante de los municipios operan tanto como generadores, como receptores de la fauna trafica. Asimismo, la cantidad de municipios que registrados únicamente como proveedores es menor que la cantidad de municipios receptores de fauna. Los municipios que se mostraron como receptores exclusivos de fauna se encuentran localizados en el centro del país, principalmente en la zona occidental de los Andes y en el piedemonte llanero. Adicionalmente, se estableció que la extracción de fauna se presenta mayoritariamente en el piedemonte Amazónico y Orinocense, el Pacifico colombiano, las cuencas medias y bajas de los ríos Atrato, Cauca, Sinú, San Jorge, Magdalena, Ranchería, Inírida y Orinoco, además de las regiones cenagosas de algunos de estos ríos, correspondiendo estos lugares con las distribuciones naturales de la mayor parte de las especies evaluadas.

DISCUSIÓN

La existencia de las leyes de potencia muestra que este es un fenómeno ordenado, con preferencias y libre de escala (Newman, 2010). Este sistema se une al conjunto de

sistemas sociales (ej. Watts y Strogatz, 1998; Liljeros *et al.*, 2001; Redner, 2008), económicos (ej. Patriarca, Chakraborti y Germano, 2006), humanos (ej. Adamic y Huberman, 2000; Vazquez, Pastor-Satorras y Vespignani, 2002), biológicos (Fell y Wagner, 2000; Maslov y Sneppen, 2002), ecológicos (ej. Solé y Montoya, 2001) que presentan este tipo particular de distribuciones y los cuales esta relacionados con fenómenos de auto-organización u organización crítica.

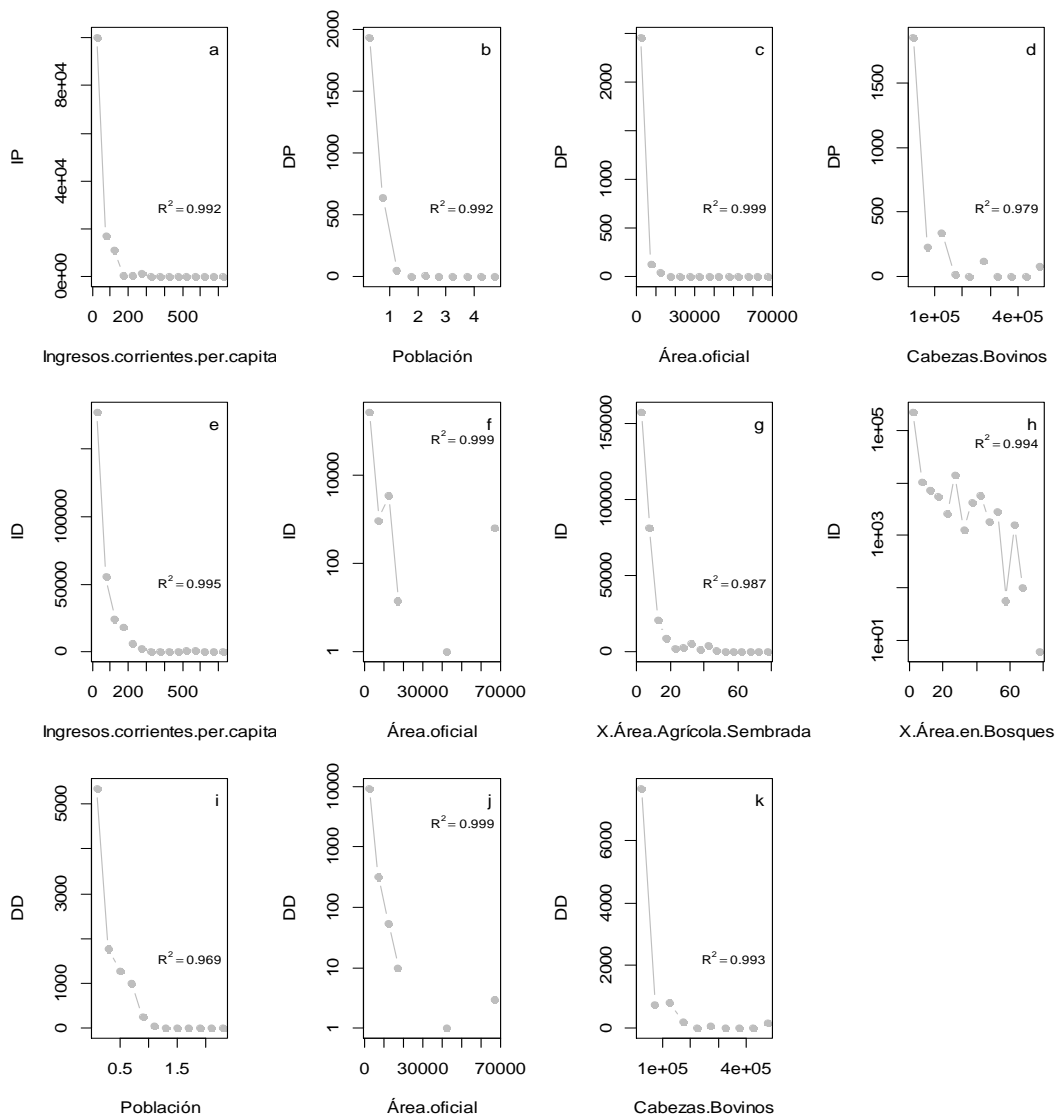


Figura 5.5. Distribución del tráfico de reptiles en Colombia en función de variables socioeconómicas y biofísicas municipales. Se muestran determinantes de ajuste R^2 de las distribuciones (a-c, e-i) a funciones exponenciales de decaimiento $f(x) = aE^{-x}$; o (d, j-k) a distribuciones en ley de potencia $f(x) = Cx^{-\gamma}$. Para las gráficas (f, h, j) se ajusta eje y en escala \log . Se relacionan los ingresos corrientes per cápita (medidos en pesos), área oficial en Km^2 , Población (medida como el inverso del tamaño poblacional), Cantidad de cabezas de ganado bovino reportadas, % área destinada a la agricultura, % del área en bosques, con la cantidad de decomisos (DP) y especímenes decomisados (IP) según su procedencia y la cantidad de decomisos (DD) y especímenes decomisados (ID) según fue el lugar de decomiso.

Este sistema es altamente ordenado y evidencia que la selectividad que se encuentra asociada con el hecho que se registren muchos decomisos poco eficientes, dando como resultado una pérdida importante de los esfuerzos institucionales. Ello es, con poco esfuerzo se recupera la mayoría de los reptiles que se trafican o se registran como tráfico, mientras el resto del esfuerzo representa solo una pequeña porción del mismo. En ese sentido, la preferencia en el sistema está asociada con una pequeña cantidad de municipios en los cuales ocurre la mayor parte de la extracción de la fauna o la mayor parte del comercio. No obstante, no se puede descartar que este comportamiento sea resultado de la manera como las instituciones realizan los decomisos.

Este comportamiento preferencial es evidenciado en la mayoría de las familias evaluadas, tanto cuando se hace una evaluación en términos de decomisos como en términos de especímenes traficados. Aunque, algunas familias tienen comportamientos más consistentes debido a la alta cantidad de información disponible, principalmente porque son grupos más traficados, indicando que cuando una familia es más traficada el sistema muestra de forma más adecuada las preferencias. La única familia que nunca mostró el comportamiento en ley de potencias fue Geoemydidae, la cual es una de las familias con distribución más restringida para el país, teniendo un aprovechamiento más focalizado (ver. Rueda-Almonacid et al., 2007; Páez et al., 2012, Corredor et al., 2007). Adicionalmente, no se descarta que este comportamiento este dado por su demografía y rasgos de historia de vida o el contexto sociocultural donde es aprovechada y por tanto muestre un comportamiento diferente.

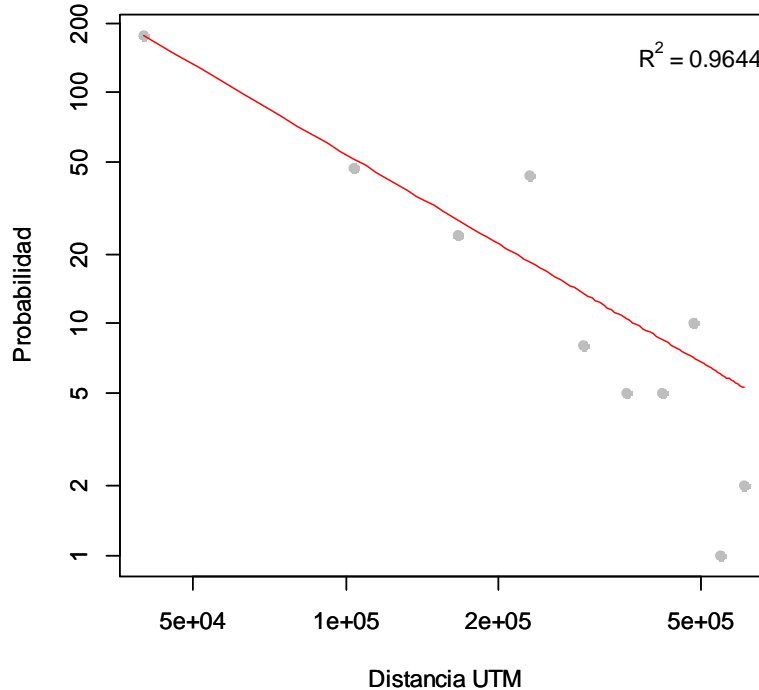


Figura 5.6. Distribución de frecuencia de las distancias entre municipios en los cuales reptiles son traficados en Colombia. Grafica *log-log* de los intervalos de las distancias (puntos grises) y la curva estimada de ajuste a función $f(x) = Cx^{-y}$, tal que $a = 1.441^{+08} \pm 1.902^{+08}$ y $y = 1.285 \pm 0.122$.

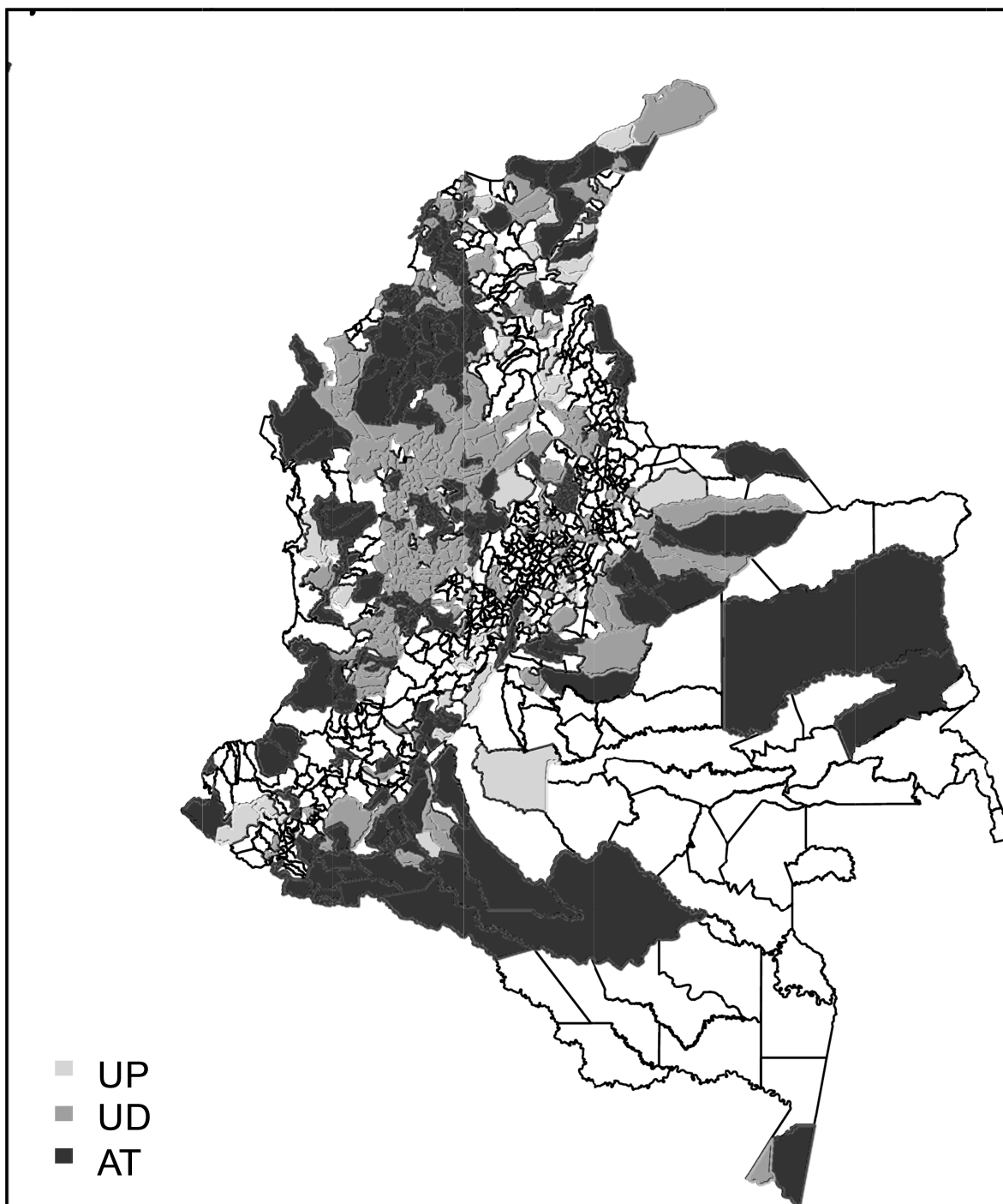


Figura 5.7. Localización de los registros de decomiso de reptiles en Colombia discriminados por municipios. UP= Municipios en los cuales únicamente se registran procedencias, UD= municipios en los cuales únicamente se registran como destinos intermedios o finales, AT= municipios los cuales son tanto proveedores como consumidores de fauna.

Los lugares donde se realiza la extracción de esta fauna, son sitios más recurrentes que los lugares donde se comercia, indicando así que la oferta, comparativamente hablando, es un fenómeno más localizado que la demanda que es mucho más dispersa. Para los

podocnemididos la situación es contraria, es decir, su aprovechamiento es disperso mientras su consumo es localizado, lo cual puede deberse al hecho que este grupo presenta especies migratorias (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007; Bonilla *et al.*, 2012), de rangos de vida amplios y su uso puede estar limitado por la baja abundancia de sus especies, condición dada en muchas oportunidades por las excesivas presiones de caza, (ver: *sección introductoria*). Un caso similar es el presentado por los viperidos, quienes a pesar de tener distribuciones relativamente amplias, su uso están limitado a fines mágico-religiosos, principalmente para los “culebreros” (Capítulo 1). Aunque este comportamiento podría atribuirse también a las abundancias del grupo.

Tabla 5.4. Relación entre el tráfico de reptiles que se presenta al interior de un mismo municipio (Intra M) y el tráfico entre municipios (Inter M), de acuerdo a la cantidad de decomisos y de individuos decomisados.

	Decomisos		Individuos	
	Intra M	Inter M	Intra M	Inter M
Alligatoridae	87.8%	12.2%	30.4%	69.6%
Boidae	90.5%	9.5%	89.5%	10.5%
Colubridae	88.4%	11.6%	88.9%	11.1%
Emydidae	84.2%	15.8%	90.8%	9.2%
Geoemydidae	96.4%	3.6%	56.1%	43.9%
Iguanidae	94.1%	5.9%	93.5%	6.5%
Kinosternidae	76.5%	23.5%	70.9%	29.1%
Podocnemididae	86.1%	13.9%	97.0%	3.0%
Testudinidae	72.4%	27.6%	29.3%	70.7%
Viperidae	82.6%	17.4%	72.4%	27.6%
Total general	86.2%	13.8%	83.8%	16.2%

Las preferencias no solo están limitadas a los lugares donde se realiza el aprovechamiento o la comercialización, adicionalmente se presenta en las abundancias en que son extraídos los organismos. Así, aunque lo más común son decomisos en los cuales se recuperan pocos especímenes, la mayor parte de los especímenes son recuperados en operativos donde son decomisadas grandes cantidades de especímenes. Aunque este patrón es común a todas las familias, para organismos como las hicoteas, iguanas y babillas, la distribución muestra que se pierde parte de la condición en la cual muchos municipios extraen poco, con lo cual son menos los municipios que extraen pocos organismos de lo esperable según el comportamiento de las demás familias. Este comportamiento es debido posiblemente al hecho que estos son organismo relativamente abundantes en sus zonas de distribución o a que tienen un significado muy importante en las comunidades donde son extraídas, bien sea para el consumo de sus huevos o carne durante las celebraciones de Semana Santa (Rueda, 2001; MAVDT-UNAL, 2009; Páez *et al.*, 2012) o para el aprovechamiento de las pieles en el casos de las babillas y cachirres (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007).

En este sentido, se evidencia que a pesar que existe una gran cantidad de tráfico al interior de los municipios, una parte no despreciable ocurre entre diferentes municipios,

siendo de diferente magnitud dependiendo de la familia. Así, familias que son usadas por sus huevos o su carne tienden a tener una mayor participación del tráfico intramunicipal, mientras las familias con propiedades intrínsecas diferentes, como tamaño pequeño, menos apreciadas por su carne o con un significado simbólico menos asociado a festividades propias de las comunidades y por consiguiente con vocación comercial orientada al mercado de mascotas, la industria marroquinera y de rituales como la hechicería tienen una mayor participación en el tráfico interdepartamental.

Existen patrones de organización del tráfico según distribuciones exponenciales que muestran la existencia de fenómenos de escala o la existencia de una unidad conservada, indicando así la ausencia de preferencias en algunos elementos del tráfico. De esta manera, se establece que los municipios que hacen parte de las redes del tráfico ilegal de reptiles hacen el aprovechamiento o uso de la fauna de manera similar, dependiendo de sus situaciones de contexto. Ello es, la extracción de reptiles en los municipios está medida por características que sirven como escala tales como el tamaño de la población humana y por cuan pobres son los municipios. Por su parte el consumo usa como escalas el área, el nivel de pobreza, el tamaño de la población y las coberturas de la tierra. De tal suerte que en los municipios pobres, pequeños, muy poblados y con bajas coberturas boscosas o agrícolas tienden a tener un mayor consumo de estos organismos.

Asimismo, la cantidad de cabezas de bovinos de un municipio, el área del mismo y las distancias recorridas por los animales traficados, se establecen como variables asociadas de manera preferente con TIES. De este modo, tanto la extracción como el consumo de reptiles ocurren con mayor probabilidad en municipios con bajas cantidades de ganado vacuno, en contraste con lo reportado por Polanco (2000), mientras los decomisos lo hacen en municipios pequeños. Por su parte, la recurrencia de las rutas cortas refuerza la idea que esta práctica es fundamentalmente local, dejando de lado la presunción que esta problemática esta principalmente asociada con los mercados internacionales, condición apoyada por la proporción del tráfico que ocurre al interior de los municipios.

Las relaciones entre el TIR y las condiciones ambientales de los municipios se establecen como escalas que definen la dinámica de TIR y además contribuyen al entendimiento de las causas de esta problemática. Así, la relación entre el TIR y las variables socioeconómicas y biofísicas da cuenta de procesos internos en los municipios que pueden corresponder a algunas de las causas primeras del TIR, entre las cuales pueden inferirse la pobreza, el desempleo, el nivel de desarrollo municipal, el acceso a fuentes alternativas de proteína, la seguridad alimentaria, el uso, vocación y concentración de la tierra, la densidad poblacional, el acceso a mercados urbanos, el estado de conservación y transformación de los ecosistemas u otras condiciones.

En suma, se establece que el TIR en Colombia es una actividad ordenada, en la cual un conjunto pequeño de municipios son los encargados de realizar la mayor parte de la extracción o el consumo de esta fauna, siendo en general más ordenada la extracción que la comercialización, posiblemente a raíz de la manera como se configura este mercado por acción de las características intrínsecas de las especies y sus usos. Aunque buena parte del TIR ocurre a escala local o inferior a la municipal, es posible identificar que

existe un conjunto de características que diferencia la manera como ocurre la cosecha de como ocurre el consumo de los organismos. Algunos factores como la pobreza, las coberturas vegetales, la disponibilidad del recurso, la oferta y acceso a la proteína animal, las distancias entre los centros de extracción y comercialización, entre otros elementos, resultan estar altamente asociados con la extracción o con el consumo de la fauna, con lo cual se establecen algunos elementos que pueden ser asociados con algún grado de causación del tráfico y por tanto, resultan ser una base para dar manejo a esta problemática. Asimismo, se establece que algunas características de las especies, tales como su distribución en el espacio, los usos que pueden tener y el significado simbólico que se les atribuye, median la forma en que son aprovechadas las especies, particularmente diferenciando las especies que son de consumo directo de las que tiene usos dentro de lo suntuario o lo mágico. No obstante, resulta necesario indagar más y para establecer relaciones causales más que correlaciones entre la dinámica del TIES, incluyendo otros grupos taxonómicos y más variables ambientales, particularmente las asociadas a la cultura, así como un conjunto más amplio de datos capaces de robustecer estos análisis. Finalmente, este trabajo, además de dar soporte a trabajos anteriores respecto a la generación de evidencias sobre las condiciones ambientales inmersas en el tráfico de especies devela la coexistencia de preferencias y parámetros de escala dentro un fenómeno ambiental.

CAPÍTULO 6. TRÁFICO ILEGAL DE REPTILES EN COLOMBIA: UN ANÁLISIS DE REDES SOBRE LA COOPERACIÓN INSTITUCIONAL

Chapter 6. Illegal Reptile Trade in Colombia: Network Analysis about Institutional Cooperation

INTRODUCCIÓN

Una de las posibles razones por las cuales el tráfico ilegal de especies silvestres (TIES) se presenta con regularidad en los países, es su capacidad de afectar las estructuras emanadas desde el Estado, generando dinámicas al interior de las instituciones que afectan su funcionamiento, tales como la corrupción o la violencia (Zimmerman, 2003; Milledge, 2007; Duijn, Kashirin y Sloom, 2014). A ello se suma el hecho que el control y prevención del TIES entra en conflicto con los intereses y la identidad cultural de muchas comunidades (ver Capítulos 1-2).

De acuerdo con la normatividad vigente (ver Capítulo 2), las autoridades ambientales de Colombia, representadas por las Corporaciones Autónomas regionales y las de Desarrollo Sostenible (CAR), así como las unidades ambientales de los grandes centros poblados, son las encargadas de velar, coordinar y realizar otras actividades encaminadas al control y prevención del TIES, las cuales se acompañan o delegan funciones a la Policía Nacional o las Fuerzas Armadas Militares o de otra entidad de apoyo para realizar dichas tareas. El resultado del control es la aprehensión del infractor ambiental y el decomiso y recuperación de los especímenes de la vida silvestre en su poder, así como de los elementos que el infractor posea y que hagan parte de los elementos probatorios del delito, con los cuales se compulsaran copias la entidad administradora de justicia, la cual podrá solicitar el peritaje a la autoridad ambiental sobre la afectación al patrimonio generada como consecuencia del accionar del infractor.

Una de las razones por las cuales es fundamental analizar el accionar de las instituciones es que el TIES resulta ser un delito tan extensivo que como afirman la Contraloría General de la República (2005), desborda las capacidades de las capacidades del Estado y por tanto se requieren de estrategias que faciliten el actuar de las instituciones descentralizadas encargadas del control y prevención. Ello en vista que el TIES en su accionar involucra diversas autoridades pues estas comparten problemáticas comunes, además de que el TIES afecta la imagen y reputación de estas instituciones (Capítulo 1), irrumpe en diferentes jurisdicciones durante el transporte de los especímenes, conduce a que una autoridad se encargue de manipular, valorar, rehabilitar y liberar especímenes que no se distribuyen en su jurisdicción y además las autoridades ambientales tienen divisiones del territorio diferentes a las divisiones administrativas y a las generadas por las autoridades de control como la Policía.

Asimismo, debido a la naturaleza del accionar de las instituciones estas son poco proclives a generar mecanismos por los cuales se faciliten lazos de cooperación o coacción. Ello implica, de acuerdo a lo propuesto por Maldonado (2009), que la capacidad

de generar cocimiento comunal desde las institucional ambiental sea reducido y con ello, se dificulten tanto los procesos de control como de prevención.

La cooperación es un elemento importante dentro de la institucionalidad en tanto que ello permite incrementar el conocimiento sobre las problemáticas, las posibilidad de generar innovaciones (Ruef, 2002) y las formas de manejarla los problemas. Usualmente, las estructuras de cooperación fundamentadas en el manejo de recursos se encuentran inmersas en redes sociales que propenden por la administración de dichos recursos (ej. Folke et al., 2005; Hahn et al., 2006; Olsson et al., 2008), donde estas redes resultan ser más efectivas para la administración del recurso que las estructuras formales (Scholz y Wang, 2006). No obstante, es necesario considerar que la existencia de estructuras sociales no son garantía de la existencia de cooperación (Isaac et al., 2007). Robins et al. (2009) proponen que en las redes de cooperación institucional deben exhibir, entre otros elementos, estructuras tales que faciliten la coordinación de acciones y acuerdos sobre los intereses y objetivos comunes.

Así, con el fin de establecer el accionar de la institucionalidad ambiental en Colombia realizamos un Análisis de Redes Sociales a partir del cual se describe su accionar y sus afinidades en cuanto al tráfico ilegal de reptiles. De esta manera, se proponen elementos base para generación de estructuras cooperativas basadas en la distribución de las labores (Frank, 1995), la reducción de la heterogeneidad de los actores (Maldonado, 2009) y la promoción de los canales de comunicación y el intercambio de experiencias (Reagans and McEvily 2003). En este capítulo se muestran amplían los resultados obtenidos en Arroyave y Hurtado (2014) socializados en el II Simposio Herramientas de Conservación de Hábitats Críticos y Especies Amenazadas realizado en el marco del IV Congreso Colombiano de Zoología (IVCCZ).

METODOLOGÍA

A partir de los datos de decomisos de las 10 familias de reptiles más traficadas en el país, realizados entre 2005 y 2009, recopilados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, establecimos elementos de la coacción entre las diferentes autoridades ambientales y demás instituciones quienes conjuntamente realizaron los decomisos, según lo reportado por ellas mismas. A partir del listado de interacciones entre las instituciones reconstruimos la red que relacionaba los pares de instituciones según existiera al menos un decomiso en el cual ambas instituciones operado conjuntamente.

Adicionalmente, construimos una matriz entre autoridades ambientales y las familias de reptiles traficadas en su jurisdicción, a partir de la cual se construyeron las matrices de afiliación, una de las cuales relacionó las autoridades ambientales en caso de que reportaran tráfico de las mismas familias y otra que relacionó las familias de reptiles según hayan sido decomisadas en los mismos territorios.

Para los grafos construidos a partir de las matrices de interacción tomamos una serie de medidas que dan cuenta de su estructura, entre los cuales se encuentran, densidad, clusterización, diámetro (geodésica más larga), centralización por grado, centralización

por intermediación (ver capítulo 4) y modularidad (Girvan y Newman, 2002). Adicionalmente realizamos análisis estructurales de equivalencia (Breiger, Boorman y Arabie, 1975) el cual discrimina los nodos de una red en bloques considerando los patrones de interacción de los nodos, con el fin establecer grados de semejanza entre los actores en relación con su esquema relacional.

RESULTADOS

Interacciones interinstitucionales de cooperación

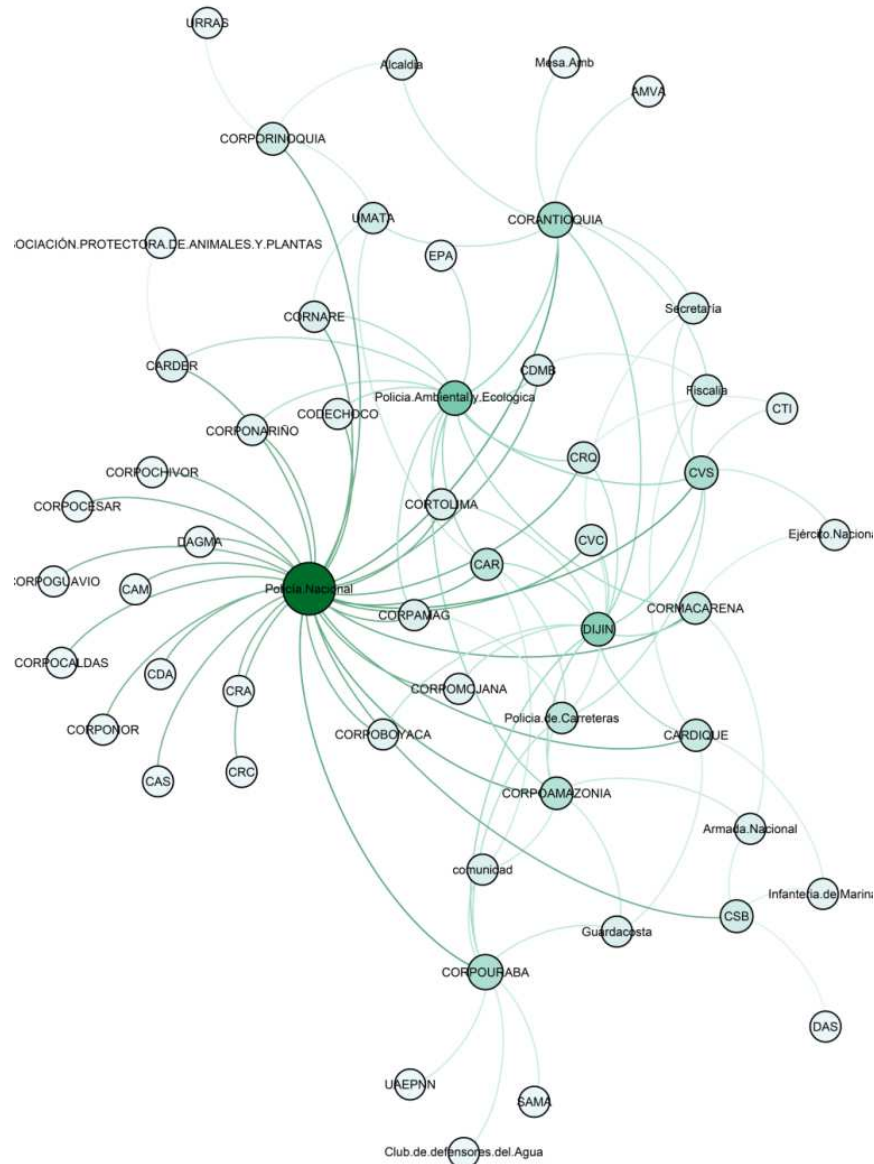


Figura 6.1. Red de cooperación entre diferentes instituciones que realizaron conjuntamente decomisos de reptiles en Colombia entre los años 2005 y 2009. Según el tamaño del nodo se indica el grado y mediante la escala de color se muestra la centralidad por intermediación. La intensidad del color está asociada a la centralidad.

A partir de la matriz de interacciones entre autoridades ambientales y otras instituciones, mediada por la participación conjunta en los decomisos, evidenciamos que la red está compuesta por 54 instituciones de diferente tipo, entre las cuales se encuentran las autoridades ambientales, las autoridades de policía y judiciales, las fuerzas armadas militares, las unidades técnicas agropecuarias, representaciones de los gobiernos locales (tanto municipales como departamentales) y organizaciones civiles (Fig.6.1).

Esta red es poco densa (0.066) y con baja clusterización (0.061), además de ser poco modular (0.35). Es relativamente centralizada tanto por grado (0.535) como por intermediación (0.652) y con un diámetro grande (5) en relación con la cantidad de nodos. Los nodos con mayor grado son Policía Nacional, Policía Ambiental y Ecológica, DIJIN, Corantioquia y Corpouraba, mientras los nodos con mayor centralidad de intermediación son Policía Nacional, Corpouraba, Corantioquia, Policía Ambiental y Ecológica, y DIJIN.

Los elementos más centrales de esta red son aquellos asociados a las acciones de control, que están mediados por las características de la zona donde actúan. Así, las autoridades ambientales de carácter mayormente continental tienden a estar asociadas con entidades como la Policía Nacional y en menor medida con la Policía Ambiental y Ecológica o en algunas ocasiones, pero con menor relevancia, con la Policía de Carreteras, mientras que las autoridades ambientales que tienen un accionar más relacionado con los sistemas marítimos o fluviales tienden a estar más asociados con instituciones como La Infantería de Marina, La Armada Nacional o el cuerpo de Guardacostas. Las instituciones civiles de carácter técnico, comunitario o de protección de la fauna, así como instituciones de los gobiernos locales o las instituciones de investigación criminal (a excepción de la DIJIN), son nodos poco conectados en la red, teniendo en muchos casos posiciones periféricas.

Relaciones de similitud Institucional

El análisis de similitud entre las autoridades ambientales, mediado por las familias de reptiles que son traficadas en sus jurisdicciones muestra una red estructurada por vínculos débiles. La estructura de vínculos fuertes es poco densa (0.205), altamente clusterizable (0.585) y modular (0.417), indicando así la división de la red en grupos de autoridades quienes presentan una estructura del TIR similar, siendo especialmente significativos dos grupos (Fig.6.2), uno de los cuales es un grupo de interacciones que corresponde a la región central y occidental de los Andes colombianos, caracterizado por ser una región donde la región tiene consumo de reptiles pero una baja diversidad asociada. Otro grupo corresponde a las autoridades de las costas Caribe y Pacífica, las cuales se caracterizan por tener una alta diversidad de reptiles y donde se presenta la mayor parte de la cosecha de estos organismos. Entre estos dos grupos se encuentra un tercer grupo intermediario que corresponde principalmente a las regiones de la Orinoquia y Amazonia, quienes presentan características compartidas con los grupos mencionados.

montañeras y las tortugas caja, las cuales están caracterizadas por ser pequeñas, usadas frecuentemente para la tenencia como mascotas y raramente para el consumo de su carne, sus conchas son usadas para la fabricación de artesanías y para especies de estas dos familias se ha reportado la elaboración de bebidas alcohólicas.

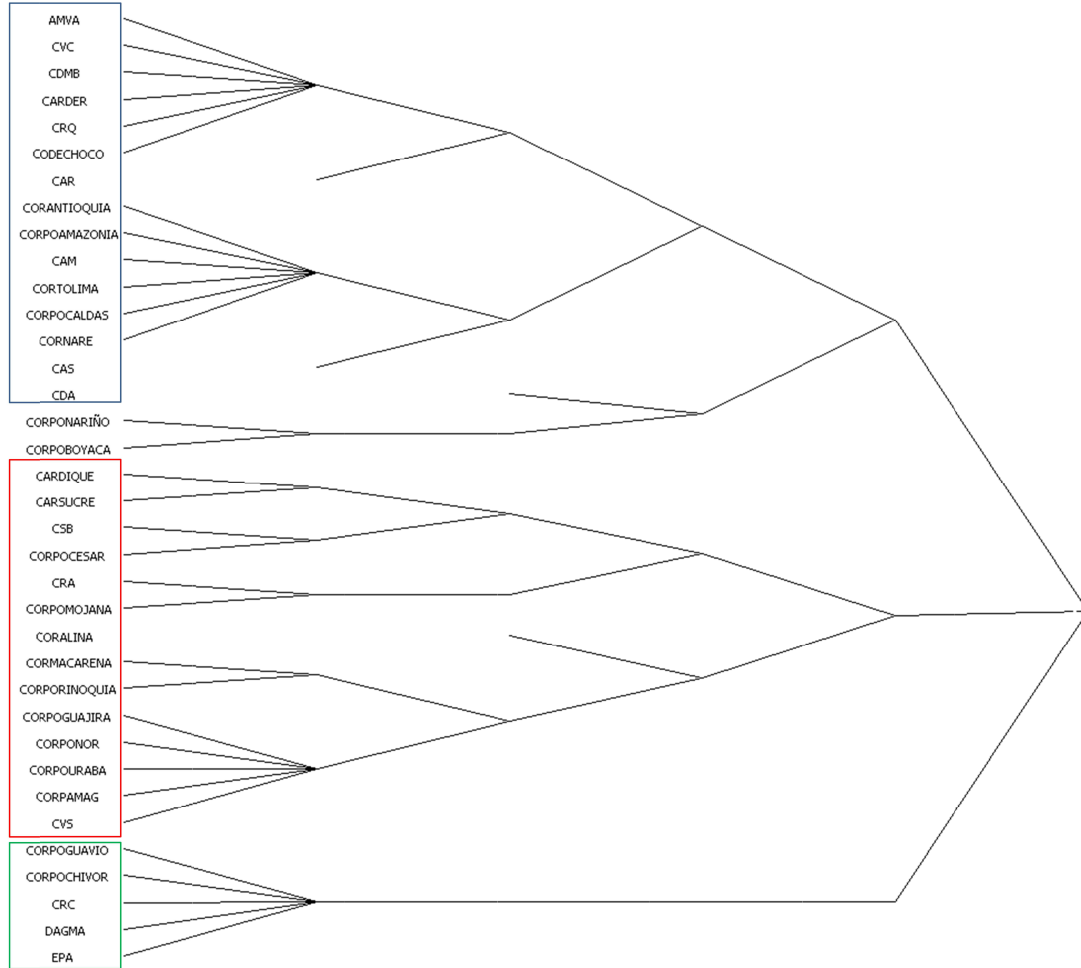


Figura 6.3. Análisis de equivalencia estructural de la red de autoridades ambientales de Colombia relacionadas por la coocurrencia del tráfico de reptiles en sus jurisdicciones.

DISCUSIÓN

La capacidad de las autoridades ambientales son limitadas, debido a la falta de personal y la capacidad técnica (Capítulos 1-2) en relación con la cantidad de personadas dedicadas a crímenes contra la naturaleza como el TIES (Hall 1992). Debido al hecho que las autoridades tienen en común el TIES como problema en sus territorios y que este se manifiesta de diferentes maneras en allí, es necesario que las autoridades generen mecanismos que les permita establecer lazos de cooperación con el fin de fortalecer su operación.

Así, aquí se proponen estructuras de cooperación basadas en una red de semejanza entre las autoridades en relación con las particularidades en que ocurre el tráfico dentro

de sus jurisdicciones (Fig.6.3), la cual al ser poco densa, modular, muy clusterizada y relativamente centralizada implica una topología tal que incrementa las posibilidades del surgimiento y persistencia de la cooperación, de acuerdo con lo reportado en trabajos anteriores (ej. Jones, 1997; Oh, et al., 2004; Hauert y Doebeli. 2004; Tang et al., 2006; Fu et al., 2007; Bodin y Crona, 2009).

Con ello, identificamos grupos de autoridades ambientales relacionadas porque en sus territorios se decomisan las mismas familias de reptiles como resultado del tráfico de estas, además por el hecho que muchas de ellas son espacialmente cercanas. De esta forma, las autoridades se relacionan de acuerdo a la manera cómo opera el TIR, existiendo autoridades en las que sus jurisdicciones el problema principal radica en la extracción o el consumo de reptiles con fines de subsistencia o cultural, mientras otras autoridades están más asociadas con el tráfico de mascotas o con fines suntuarios. Esto es, el relacionamiento entre las autoridades esta mediado por elementos particulares del tráfico que les son comunes a ellas, pero que manifiestan diferencias dadas por las condiciones propias del lugar. Así, además de propiciar una red en la cual su estructura favorece la cooperación, se establecen elementos de homogeneidad grupal que favorecen la asociación entre las autoridades, lo que favorece elementos tales como la transferencia de conocimiento, (Cross, 2001; Crona y Bodin, 2006; Maldonado, 2009), sin que ello implique que completamente semejantes y que por tanto se reduzca la posibilidad de transferencia o construcción social del conocimiento (Fu et al., 2007).

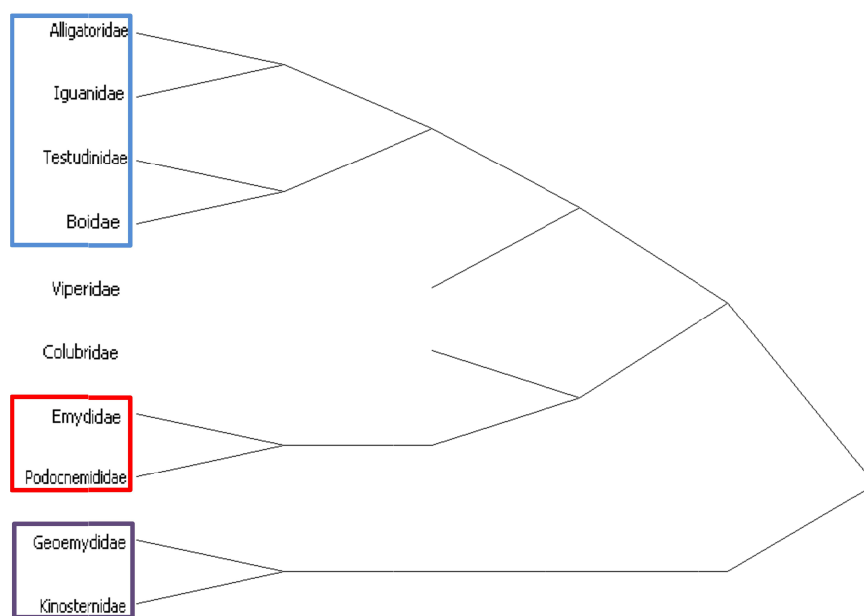


Figura 6.4. Análisis de equivalencia estructural de la red de familias de reptiles traficadas en Colombia relacionadas por la coocurrencia de su tráfico en las jurisdicciones de las autoridades ambientales.

Si bien se requiere de homogeneidad entre los actores cooperantes, se requiere también de un grado de diferencia entre ellos, es decir, la cooperación sólo puede tener lugar en situaciones que contienen una mezcla de intereses contrapuestos y complementarios

(Alxelrod y Keohane, 1985; Krackhardt y Stern, 1988). Debido a las realidades y problemáticas diferenciales de las instituciones, además de su heterogeneidad en términos de preferencias, intereses y capacidades (Jupille y Snidal, 2005) técnicas y operativas, actitudes y aptitudes, estrategias de comunicación, planeación y actuación (Carmaranta, McArtur y Steeb, 2014); se plantea un panorama de cooperación en el que aun cuando los fines son los mismos los mecanismos para alcanzarlos son diferentes.

Que los funcionarios cooperen no necesariamente implica que las instituciones cooperan (Jupille y Snidal, 2005) y viceversa, condición que es aplicable dentro del ámbito institucional ambiental correspondiente al TIES, pues de acuerdo a las percepciones originadas en Capítulo 1 se puede establecer que aunque los funcionarios estén dispuestos a cooperar o alcanzar sus metas individuales, la institución no siempre brinda el soporte necesario para cumplir dichos objetivos, mientras en otros casos a pesar que la institución vuelque esfuerzos para la consecución de sus objetivos, los intereses de los funcionarios no corresponden plenamente a los de la institución, por lo cual la búsqueda de estructuras no formales de cooperación o coacción resulta relevante (Scholz y Wang, 2006). Así, aunque en muchos casos la percepción de las autoridades apela a la cooperación entre estas, realmente lo que ocurre es un acto unilateral de apoyo (Capítulo 2), lo que según Jupille y Snidal (2005) no implica cooperación.

En vista que parte de este problema consiste en que los actores tienen tareas diferentes e interconectadas, se configura el TIES como un problema de soluciones distribuidas por lo que se requiere de estrategias de cooperación fundamentadas en ello, que como proponen Carmaranta, McArtur y Steeb (2014) deben estar basadas en políticas organizacionales, donde se asignan tareas concretas a cada actor o grupo de actores y políticas de distribución de la información, denotada por una fuerte comunicación entre los agentes cooperantes. Además debe considerarse diferentes estructuras o normas colectivas que promuevan la cooperación, tales como la regla de Hamilton (Hamilton, 1964), la reciprocidad directa (Trives, 1971), la reciprocidad indirecta (Nowak y Sigmund, 1998) o incidencias grupales (Nowak, 2006). Ello implica que la distribución de tareas y esfuerzos, el reconocimiento y valoración por el otro conllevan a la optimización de resultados y la aparición de sinergias.

Tal sinergia o la complementariedad entre las instituciones supone la aplicación de una práctica o estrategia que aumenta el rendimiento marginal a otras prácticas. Un número de estudios han examinado los efectos complementarios de las prácticas relacionadas con la organización del lugar de trabajo, el uso de tecnología de la información, y los obstáculos a la innovación (ej. Ichniowski et al., 1996; Bresnahan et al., 1999; Mohnen y Roller, 2005; Belderbos, Carre y Lokshin, 2006). Para estos casos, la cooperación reduce la inversión de las entidades, maximizando los beneficios, lo que adicionalmente está asociado con el número de actores cooperativos, donde entre más actores, menor será la inversión de cada uno (Leyden and Link, 1999), reduciendo la relación costo/beneficio emanada de las relaciones cooperativas (Nowak, 2006) incluso cuando se consideran redes en las cuales se configuran diversas relaciones e intereses entre los actores (Gómez-Gardenes et al., 2012).

Debido a que la institucionalidad debe estar basada en la cooperación, más que en el apoyo unilateral, se requiere de reciprocidad entre las instituciones. Axelrod (1985) argumenta que las estrategias de reciprocidad tienen el efecto de promover la cooperación mediante el establecimiento de una conexión directa entre el comportamiento actual del actor y los beneficios futuros esperados. Así, la cooperación condicional, pueden aumentar la probabilidad de que la cooperación conjunta de la formación de las futuras consecuencias de la actual cooperación o deserción, pues como afirma (Oye, 1985) las convenciones proporcionan reglas generales que pueden disminuir los costos de transacción y de información, mientras los mecanismos de aplicación colectiva tanto disminuyen la probabilidad de deserción y permiten el castigo selectiva de los infractores de las normas.

Aunque este tipo de condiciones pueden conducir a la exclusión de algunos actores de los sistemas de cooperación, quienes pueden formar estrategias bilaterales que también son deseadas, la presión externa de los actores y los mecanismos establecidos de facilitación conceden a la adhesión de los desertores (Oye, 1985), mientras aumenta la probabilidad y solidez de la cooperación dentro del núcleo cooperativo (Conbaye, 1980). Sin embargo, aun cuando se creen núcleos sólidos de cooperación, como afirman Jupille y Snidal (2005), se requiere de la inclusión de los actores claves dentro de los esquemas de cooperación y con ello llevar a la institucionalización de la problemática.

De acuerdo a lo propuesto por Fu et al. (2007), se requiere de estructuras jerárquicas que no necesariamente deben ser concordantes con las estructuras formales, que cuenten con una cantidad limitada de interacciones basadas en intereses comunes, normas regulatorias internas y sistemas propios para la resolución de conflictos y controversias. Con ello, se establece que las estructuras colaborativas ordenadas pueden generar entre otras cosas, difusión de las innovaciones, aumento del capital social, cambios culturales mediados por el aprendizaje social (Robins et al., 2011), el desarrollo endógeno de conocimiento y la diversificación del mismo, incrementa la productividad institucional y sus capacidades de innovación (Bodin y Crona, 2009), reducir los costos operativos para ciertas labores (Imperial, 2005), entre otros elementos.

En conclusión, la cooperación para situaciones como la colombiana en términos de su institucionalidad ambiental, resulta deseable y según nuestros resultados, la existencia de una clasificación entre las autoridades, en función de la naturaleza del TIR, establece la existencia de problemas comunes y por tanto intereses compartidos que permiten generar estructuras de cooperación y con ello generar sinergias entre las autoridades e incrementando su eficiencia y reduciendo los costos operativos.

En concordancia con los planteamientos antes expuestos, adaptando propuestas como las de Kiser y Ostrom (1982), Oldfield (2004), Imperial (2005), Robins et al. (2011), entre otros como los visualizados en Capítulo 2, proponemos como estrategias de cooperación fundamentadas en los grupos problematizados (ver Fig.6.3) y las instituciones espacialmente cercanas las siguientes:

- A. Estrategias de cooperación entre instituciones espacialmente cercanas**
1. Diseño de estrategias de control simultaneas que dificulten el tránsito de los traficantes
 2. Caracterización regional de rutas usadas por los traficantes, así como temporalidad y espacialidad del uso de reptiles.
 3. Apoyo a proyectos productivos comunales, que involucren sensibilización ambiental y que puedan servir como alternativas al uso o comercio de la fauna silvestre
 4. Mesas de trabajo regionales que fortalezcan y prioricen el accionar de los Comités Interinstitucional de Flora y Fauna locales , así como la articulación de las autoridades en zonas de frontera jurisdiccional
 5. Articulación y capacitación de funcionarios en torno al manejo animal, especialmente enfocado al fortalecimiento en las capacidades de los Centros de Atención y Valoración de fauna, además de vinculación institucional que promueva la movilización y liberación de fauna rehabilitada.
- B. Estrategias de cooperación entre instituciones problematizadas**
1. Implementación de canales de comunicación que faciliten la difusión de información relevantes, así como experiencias exitosas y fallidas
 2. Creación de proyectos de control y replicación de experiencias exitosas
 3. Diseño de protocolos que faciliten el control, la prevención y la educación ambiental, en concordancia con las necesidades de los grupos de instituciones y su posición dentro de las redes del TIR.
 4. Mesas de trabajo y colaboración interinstitucional que faciliten la capacitación de los funcionarios en términos de su rol en la problemática y que además contribuya a su sensibilización (especialmente jueces y fiscales)
 5. Articulación institucional que facilite la movilización de fauna rescatada del tráfico, en aras de aumentar el bienestar animal y las posibilidades de liberación
- C. Estrategias de cooperación inclusivas a todas las instituciones**
1. Fortalecimiento e integración de líneas base, para facilitar y robustecer los soportes técnicos y jurídicos del accionar de las instituciones, especialmente para labores de peritaje
 2. Diseño de material divulgativo institucional orientado a la sensibilización de la población en zonas generadoras de demanda (principalmente).
 3. Fomento a la investigación para el perfilamiento y caracterización de los infractores ambientales en sus diferentes dimensiones (extractores, intermediarios, consumidores)
 4. Diseño de políticas internas encaminadas a robustecer las capacidades institucionales, así como al fortalecimiento del área de control interno en aras de maximizar la eficiencia y efectividad de los funcionarios, así como su integralidad y operatividad.

Aunque estas actividades de cooperación parecen estar enfocadas a la labor de las autoridades ambientales, la mayoría de ellas están diseñadas para ser operadas desde las autoridades ambientales como principal autoridad centralizada y apoyadas por las autoridades de control, así como por las administradoras de justicia y las autoridades políticas centrales (Ministerios), e inclusive por las comunidades y demás instituciones que misionalmente velan, tienen injerencia o se ven afectadas por cambios en aspectos relacionado al bienestar y cuidado de la fauna silvestre.

CONCLUSIONES

Definir el Tráfico Ilegal de Especies Silvestres (TIES) como un problema ambiental complejo conduce a nuevas concepciones sobre su dinámica, estableciendo un marco en el cual la integralidad es relevante y por lo tanto es necesaria una perspectiva multidimensional del mismo, que permita concebir el TIES como un sistema en el que las dimensiones ambientales (ej. cultural, social, económica, ecológica) están altamente interconectadas y mutuamente embebidas, razón por la cual cada aspecto de las dimensiones ambientales del problema tiene efectos sobre el sistema como un todo, siendo esta condición una clave para su entendimiento y a la vez un reto para su manejo o intervención. Esta condición de acople y de relación entre los distintos aspectos ambientales que dan origen al TIES aún requiere de ser entendida con mayor profundidad, sin embargo es posible reconocer que las sociedades se ordenan para aprovechar y usar la naturaleza, que a su vez está sujeta a condiciones de orden propias.

En este trabajo hemos visto, gracias a los resultados expuestos por muchos autores (ver capítulo 1) y a los de esta investigación, que la cultura es uno de los factores determinantes del TIES según sean los ritos, las creencias, las prácticas, la concepción ética hacia la naturaleza y la dinámica económica, entre otras condiciones. No obstante, la cultura requiere de un entorno físico en el que se realiza, de tal forma el TIES no puede ser llevado a cabo si los organismos no son suficientemente abundantes para ser aprovechados en un marco económico, que no implica necesariamente un esquema monetario. Es así que la fauna silvestre tiene un lugar importante dentro las comunidades, especialmente las rurales que cohabitan los territorios con ella, con usos, mitos y ritos que evidencian la profunda conexión que sentimos los humanos por los seres vivos que existen a nuestro alrededor. En el caso de los reptiles, a su importancia cultural se suma el valor ecológico que tienen, debido a que ayudan a dar estabilidad a los ecosistemas, cumpliendo diferentes funciones y dando dinamismo a los flujos energéticos que sustentan el funcionamiento de los ecosistemas. Sin duda, una de las funciones relevantes de estos organismos es ser alimento para otras especies, entre ellas la humana (Capítulos 1 y 3).

La dinámica de uso de los reptiles y de la fauna silvestre en general, en muchas ocasiones ha dado lugar a equilibrios entre el aprovechamiento y el reclutamiento poblacional, que han conducido a esquemas de uso sustentables. No obstante, cambios fundamentados en la virtualización de la fauna o en la concepción utilitarista de ésta, así como la mayor integración de la fauna dentro de las lógicas de mercado derivadas de la occidentalización y globalización de la cultura han llevado a que el aprovechamiento aparentemente sustentable de la fauna deje de serlo, aumentando el riesgos de extinción de las especies aprovechadas y afectando ciclos económicos, sociales y culturales de las comunidades relacionadas con éstas.

De la ruptura de la relación estable de aprovechamiento de la fauna y la preocupación de los Estados sobre la naturaleza nace la condición ilegal del aprovechamiento de la vida silvestre. No obstante, buena parte de la política, en particular en Colombia, está alejada de las realidades del uso de la fauna que, aunque si bien se reconoce la cacería de

subsistencia, carece de una delimitación clara entre la legalidad y la ilegalidad de las distintas prácticas asociadas al uso de la fauna independientemente de que sean acordes o no con las necesidades de las comunidades y de su idiosincrasia. Es decir, el Estado no ha conciliado la legalidad con la legitimidad del uso de la fauna, de allí que parte de la sociedad sea vista como traficante, mientras los grandes infractores permanecen invisibles social y jurídicamente.

Parte de la incidencia del TIES está asociada con la manera cómo funciona la institucionalidad ambiental y jurídica en Colombia. Así, la falta de capacidad, interés e integridad de las instituciones y de sus funcionarios, aun cuando no es una condición general, promueve la existencia del TIES en la medida que las instituciones no actúan con eficacia y las comunidades suelen sentirse atropelladas por estas instituciones, que son consideradas corruptas, causando que las comunidades estén poco dispuestas a cooperar e incluso a acatar la autoridad. En general, los recursos que poseen las autoridades ambientales en Colombia son insuficientes, carecen de herramientas técnicas que les permita hacer control y prevención de manera adecuada, adolecen de un capital humano inestable y sin preparación adecuada, están profundamente permeadas por las estructuras políticas locales y son susceptibles a la corrupción. Debido a los múltiples intereses y problemáticas de las instituciones, las autoridades difícilmente se articulan y típicamente realizan su trabajo de manera solitaria. Por ello, se requiere de programas de cooperación interinstitucional que propendan por superar las falencias y maximizar los esfuerzos de éstas, a través del apoyo mancomunado a la construcción del conocimiento y la replicación de experiencias exitosas. Posiblemente la cooperación entre instituciones basada en los problemas comunes, más que en la espacialidad de las autoridades, sea una estrategia más adecuada. No obstante, aún se requiere un trabajo que permita superar los cuellos de botella que las autoridades ambientales y las instituciones administradoras de justicia imponen y que dan como resultado un alto grado de impunidad, la reincidencia de los infractores y con ello la continuación de la problemática (ver Capítulos 1 y 2).

El tráfico ilegal de reptiles (TIR), evaluado a través de los registros de decomiso, resulta ser una problemática ampliamente extendida y que aunque tiene una fuerte incidencia en lo local, exhibe características en los contextos regionales. Los análisis realizados permitieron establecer algunas de las características de este sistema, capturando elementos de su estructura (ej. cómo opera) y de su dinámica (ej. cómo se ordena), que aun cuando están basados en información incompleta, son consistentes con investigaciones previas realizadas con otras metodologías y fuentes de información.

Los resultados permiten confirmar que la dinámica temporal del TIR está relacionada con los principales usos que se dan de los reptiles y en parte con los ciclos naturales de éstos, donde la Semana Santa es un momento intenso en términos del tráfico de los organismos considerados como “carne blanca”. Además, denotan que el tráfico y/o la eficiencia de las autoridades se han incrementado a lo largo de los años. Los análisis por unidad territorial de Departamento permiten establecer que el sistema soporta la demanda del centro del país, en donde se distribuye buena parte de la población y de los recursos económicos;

además de señalar que una parte considerable de la demanda proviene del interior de los Departamentos mismos (ver Capítulo 3). Dichas redes del tráfico entre los Departamentos están relacionadas con la distribución natural de los organismos y comparten núcleos de comercialización llevando a que se articule el tráfico de las distintas familias, dando lugar a una estructura robusta gracias a su redundancia en términos de conectividad, así como fortaleciendo los centros de comercialización que se constituyen en *Hubs* y los puentes de comunicación. Esta condición, la centralización del sistema en los *Hubs*, conduce a que sean los centros de demanda los lugares más propicios para desarticular las redes departamentales del TIR, sin que ello implique que éste sea el mecanismo de tratamiento final del TIR (ver Capítulo 4).

El cambio en la resolución de los análisis, pasando de la escala departamental a la municipal, permite establecer que el TIR es altamente ordenado, donde la condición local o intramunicipal cobra un papel importante y se relaciona con el uso principal de los organismos traficados, de tal manera que el tráfico intermunicipal de organismos asociados al consumo de su carne o huevos es más intenso que el tráfico de organismos con fines de ornato. La existencia de leyes de potencia en el sistema evidencia un alto nivel de orden proveniente de procesos de auto-organización y que está asociado a comportamientos internos del sistema que siguen reglas microscópicas irreversibles (Prigogine, 1991). El orden del sistema es atribuible a las preferencias de los procesos que ocurren a nivel micro, estableciendo así que la manera cómo opera el TIR privilegia la existencia del tráfico centrado en unos pocos municipios, bien sea como centros de la demanda o de la oferta, además del tráfico de muchos especímenes. Asimismo, identificamos una zona límite en la cual se puede diferenciar entre el tráfico de bajo impacto para las poblaciones sometidas a extracción y el tráfico de gran escala. Este comportamiento indica que aunque son muchos los casos de decomisos con pocos especímenes y pocos los que involucran muchos especímenes, en conjunto el mayor volumen de especímenes provienen de los segundos, en particular, los decomisos que involucran más de 30 especímenes, y que constituyen el 92% del total de decomisos, dan cuenta sólo del 6% de los decomisos (Capítulo 5).

La existencia u ocurrencia del TIR debe responder a un conjunto y combinación de variables ambientales, o ensamble ambiental, en el cual esta práctica sea viable. Trabajos previos han propuesto diferentes condiciones asociadas al TIES (ver capítulo 1), pero que carecen de validación estadística. Aquí, la asociación de variables de los municipios con la recurrencia del tráfico en ellos permitió evidenciar que el TIR está vinculado a condiciones socioeconómicas y biofísicas particulares, de tal manera que el TIR depende de unas disponibilidades asociadas al área de los municipios, a su población, a sus ingresos, a la cobertura agrícola y de bosques, en general a la existencia de un recurso cuya disponibilidad promedio, sea por decomiso o por espécimen, regula la dinámica del sistema, indicando que este es un fenómeno dependiente de escala y por tanto de las condiciones propias del territorio que establecen cuan frecuente puede ser el TIR allí, al igual que lo hace de manera preferente la cantidad de ganado bovino en el municipio.

Dichas condiciones socioeconómicas y biofísicas asociadas al tráfico dan cuenta de las posibles causas del TIR, entre las que se pueden encontrar la falta de empleo, la transformación de los ecosistemas, la disponibilidad de acceso a fuentes domésticas de proteína animal, el grado de desarrollo comercial o industrial de los municipios, la densidad demográfica, el acceso lugares con mercados mejor valorados, la productividad real y efectiva de la tierra, entre otras.

Finalmente, se pueden diseñar un conjunto acciones encaminadas al manejo del TIES, considerando los diferentes roles que pueden tener los territorios en relación con la posición que ocupan en las redes del TIR (Capítulos 3-4) y en la manera cómo opera este fenómeno (ver. *Capítulo 4*). Entre las líneas de acción posibles se encuentran *el cambio cultural, la generación de alternativas productivas, la educación ambiental, el fortalecimiento y la penetración de las políticas, el manejo de la información, los programas de control y el fortalecimiento de la institucionalidad asociada a las autoridades ambientales*. Estas líneas de acción están interconectadas entre sí, son necesariamente complementarias y buscan atacar el problema desde la base de los fenómenos identificados en este trabajo. Las acciones concretas que llevarían a la implementación de las líneas de acción requieren de una reflexión amplia sobre ellas y desde las realidades y particularidades del territorio, sus gentes y la institucionalidad. Algunos lineamientos básicos para tener en cuenta pueden ser:

Los procesos locales que conduzcan a la gobernanza de los recursos, basada en el co-manejo adaptativo, parece ser un mecanismo apropiado, pues a través de éste se pueden propiciar diferentes situaciones tales como, una revaloración del entorno y con ello su cuidado, el fortalecimiento de la vinculación de las comunidades con su territorio, el empoderamiento de la comunidades en torno al manejo y cuidado de los recursos, el fortalecimiento de la identidad comunitaria fundamentada en su relación con el entorno, la generación o robustecimiento de los mecanismos endógenos de control sobre el uso de la fauna y la flora, la integración de los conocimientos tradicionales y el conocimiento científico y técnico, entre otras condiciones. Todas éstas condiciones contribuyen a que las comunidades replanteen su forma de relacionarse con la fauna y con ello se hagan partícipes de la conservación de las especies a través formas más armónicas de uso o aprovechamiento, tanto de las especies como del territorio.

Debido a que el TIR es especialmente lesivo para las poblaciones sujetas a extracción cuando ocurre en grandes cantidades, aunque esta condición sea poco probable, es necesario que el Estado realice una diferenciación entre el TIR de pequeña escala y el TIR de gran escala, como paso inicial tanto para fortalecer la normatividad y facilitar su aplicación para reconocer los diferentes usos que las comunidades hacen de la fauna, incluido el comercial. Con ello, se busca que los grandes traficantes sean quienes asuman la responsabilidad social y jurídica del TIR, a la vez que se distencie la relación Estado – comunidad. Esto no implica incentivar el tráfico de pequeña escala, pues busca dar reconocimiento a las prácticas tradicionales de las comunidades y promover una mejor diferenciación entre la ilegalidad y la legitimidad. No obstante, se requieren de una serie de reglas que precisen los usos, cantidades y formas en que puede ser aprovechada la

fauna. Aunque si bien aquí se presenta una pequeña regla en torno a las cantidades y su efecto, ésta requiere aún de realidad biológica.

Para alcanzar la gobernanza de los recursos se requiere de una enorme disposición por parte del Estado y de las comunidades para entablar diálogos y negociaciones encaminadas al cumplimiento de este objetivo. El Estado debe ser el mayor responsable dentro de este proceso en vista que las decisiones tomadas hasta el momento, basadas principalmente en la prohibición, no han dado los resultados esperados y el TIES aún requiere de un tratamiento oportuno y eficaz. Así, el Estado deberá brindar acompañamiento continuo, al menos en el corto y mediano plazo, a los procesos locales de organización a la vez que da soporte al emprendimiento de proyectos productivos y de alternativas alimentarias como mecanismo para aminorar la pobreza, la falta de trabajo o acceso a los alimentos, la destrucción de los ecosistemas y las demás posibles causas, que desde un sentido socioeconómico, dan lugar al TIES.

Un elemento esencial es la focalización del control en las comunidades o lugares que se describieron como los grandes extractores o consumidores de la fauna, de tal forma que se puedan descomponer los circuitos comerciales que soportan el TIR. Además, es necesario que las instituciones, especialmente las administradoras de justicia, fortalezcan sus mecanismos de actuación y aplicación de las normativas vigentes, pues en ausencia de mecanismos certeros de cumplimiento de la ley, la impunidad será un elemento de promoción de esta práctica criminal, pues ante la ausencia de penalidades por comercio ilegal los infractores reincidirán. No obstante, en estas comunidades se requieren de estrategias adicionales que suplan las necesidades económicas de estas comunidades, pues ante la ausencia de medios de subsistencia, es muy probable que estas reincidan en esta práctica o sofisticuen los métodos que poseen para evadir los controles. Es de considerar, que si bien es posible controlar la oferta de fauna mediante mecanismos de gobernanza local, la demanda puede originar que las comunidades extractoras recobren su lugar como proveedores de fauna o que nuevas comunidades tomen este papel.

La demanda proveniente de los centros urbanos, sustentada principalmente en la tenencia como mascotas requiere de un trabajo orientado a la sensibilización ambiental, en el cual las comunidades entiendan las implicaciones morales y en términos de salud pública de la tenencia de animales silvestres. Esto no implica una completa escisión de la naturaleza de la vida de los pobladores de los centros urbanos, sino un reencuentro en el que éstos sean capaces de valorar los ecosistemas que se encuentran distantes de ellos y eventualmente que ello sea una excusa que promueva el ecoturismo como alternativa productiva en las comunidades con co-manejo.

BIBLIOGRAFÍA

- Abbott, B., & Van Kooten, G. C. 2011. Can domestication of wildlife lead to conservation? The economics of tiger farming in China. *Ecological Economics*, 70(4), 721-728.
- ACH. Asociación Colombiana de Herpetología. Plan Estratégico de Conservación para las Tortugas Continentales Colombianas. Medellín, Colombia; 2011. p. 5-11.
- Ackers, R. L. 1985. *Deviant Behaviour: A Social Learning Approach*. Wadsworth, Belmont
- Aczél, J., & Daróczy, Z. 1975. On measures of information and their characterizations. *New York*.
- Albert, R., & Barabási, A. L. 2002. Statistical mechanics of complex networks. *Reviews of modern physics*, 74(1), 47.
- Albert, R., Jeong, H., & Barabási, A. L. 2000. Error and attack tolerance of complex networks. *Nature*, 406(6794), 378-382.
- Albrechtsen L, David WMA, Paul JJ *et al* 2007. Faunal loss from bushmeat hunting: empirical evidence and policy implications in Bioko island. *Environ Sci Policy* 10:654–667
- Alcorn, J.B. 1993. Indigenous peoples and conservation. *Conservation Biology* 7:424-426.
- Alho, C.J.R. 1984. A ciencia do manejo da fauna. *Revista Brasileira de Tecnologia* 15 (6):24-33.
- Alvard, M. 1995. Intraspecific prey choice by Amazonian hunters. *Current Anthropology* 36:789-818.
- Ángel-Maya, A. 2002. *El retorno de Ícaro La razón de la vida*. Bogotá. PNUD.
- Arroyave B. Felber J, y Hurtado H. Rafael G. 2014. Tráfico de reptiles en Colombia: análisis de redes sociales como estrategia de cooperación para las autoridades ambientales. En: *Memorias, IV Congreso Colombiano de Zoología*. Cartagena de Indias. Bolívar. p.61 DOI: 10.13140/2.1.1296.2089
- Arroyave B. Felber J., Hurtado H. RG. Romero G Osacar. 2014. Tendencias del tráfico de reptiles en Colombia entre 2005-2009. *El Arrendajo Escarlata*, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. Bogotá, Colombia. Enero-Junio, (4)3: 28,38. ISSN 2322-7001.
- Arroyave B. Felber J., Romero Oscar Y., Bonilla G. M. A., Hurtado H. Rafael G. 2014. Tráfico ilegal de tortugas continentales (Testudinata) en Colombia: una aproximación desde el análisis de redes. *Act.Bio.Col.* (19)3: 381-392
- Arvelo-Jiménez, N. et al., 1993. Reconocimiento y demarcación de territorios indígenas en la Amazonia. CEREC/Gaia Foundation, Bogotá.
- ASOCAR, Asociación de corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible de Colombia. 2007. *GUÍA PARA EL CONTROL AL TRÁFICO ILEGAL DE FAUNA SILVESTRE COLOMBIANA*. Primera edición. Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo
- Auliya M. 2003. Hot trade in cool creatures: a review of the live reptile trade in the European Union in the 1990s. *TRAFFIC Europe*, Brussels
- AVELLA, C. M. y LUQUE, F. M. 1996. *Zoocriaderos con participación comunitaria en Colombia: diagnóstico y lineamientos generales para su gestión*. Red de Solidaridad Social, Convenio interinstitucional Empresa Colombiana de Petróleos y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá.
- Axelrod, R., & Keohane, R. O. (1985). Achieving cooperation under anarchy: Strategies and institutions. *World politics*, 38(01), 226-254.
- Axelrod, R., & Keohane, R. O. 1985. Achieving cooperation under anarchy: Strategies and institutions. *World politics*, 38(01), 226-254.
- Bagler, G. 2008. Analysis of the airport network of India as a complex weighted network. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 387(12), 2972-2980.
- Baker CS .2008. A truer measure of the market: the molecular ecology of fisheries and wildlife trade. *Mol Ecol* 17:3985–3998
- Baland, J. P., and Platteau, J. P. 1996. *Halting Degradation of Natural Resources*. FAO book, Rome.
- Bandura, A. 1977. *Social Learning Theory*. Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Baptiste-Ballera, L., Hernández, S., Polanco, R. y Quiceno, M. 2002. La fauna silvestre colombiana: una historia económica y social de un proceso de marginalización. En: Ulloa, A. (Ed.). *Rostros culturales de la*

- fauna colombiana, las relaciones entre los humanos y los animales en el contexto colombiano. Instituto Colombiano de Antropología e Historia – Fundación Natura. Bogotá, Colombia.
- Baquero, M. V., & Baptiste, L. G. 2003. Dinámica de comercialización ilegal de especies de la familia Psittacidae y contexto sociocultural en las ciudades de Villavicencio, Girardot, Bogotá DC y el Municipio del Espinal, Colombia. *Memorias del Manejo de fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica*, 660-682.
 - Barabási, A. L., & Albert, R. 1999. Emergence of scaling in random networks. *science*, 286(5439), 509-512.
 - Barrat, A., Barthelemy, M., Pastor-Satorras, R., & Vespignani, A. 2004. The architecture of complex weighted networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101(11), 3747-3752.
 - Barrio-Amorós, C. y I. Narbaiza. 2008. Turtles of the Venezuelan Estado Amazonas. *Radiata* 17: 2-19.
 - Bates, H. W. 1863. *The naturalist on the River Amazons*. John Murray, London, UK. 407 pp.
 - Beadle, G. W., & Beadle, M. 1966. *The language of life. An introduction to the science of genetics*. The language of life. An introduction to the science of genetics
 - Becker, M. 1981. Aspectos de caça em algumas regioes do cerrado de Mato Grosso. *Brasil Florestal* 11(47):51-63.
 - Beirne, Piers. 1999. "For a Nonspeciesist Criminology: Animal Abuse as an Object of Study." *Criminology* 37(1):117-148.
 - Belderbos, R., Carre, M., & Lokshin, B. 2006. Complementarity in R&D Cooperation Strategies. *Review of Industrial Organization*, 28: 401-426.
 - Belderbos, R., Carree, M., & Lokshin, B. 2006. Complementarity in R&D cooperation strategies. *Review of Industrial Organization*, 28(4), 401-426.
 - Bell, D., S. Roberton, and P. Hunter. 2004. Animal origins of SARS coronavirus: possible links with the international trade in small carnivores. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 359:1107-1114.
 - Bellwood, D. R., Hoey, A. S., & Choat, J. H. 2003. Limited functional redundancy in high diversity systems: resilience and ecosystem function on coral reefs. *Ecology letters*, 6(4), 281-285.
 - Bennett EL, Blencowe E, Brandon K et al. 2007. Hunting for consensus: reconciling bushmeat harvest, conservation, and development policy in west and central Africa. *Conserv Biol* 21:884–887
 - Bennett, E. & Robinson, J. 2000.. *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia, New York: University Press.
 - Berkes, F. 2007. Community-based conservation in a globalized world. *Proceedings of the National academy of sciences*, 104(39), 15188-15193.
 - Berkes, K., Colding, J. & Folke, C. 2003. *Navigating social-ecological systems*. Cambridge UK: Cambridge University Press.
 - Bertalanffy, L. V. 1976. Teoría general de los sistemas. In *Teoría general de los sistemas*. FCE.
 - Bertoglio, O. J., & Johansen, O. 1982. *Introducción a la teoría general de sistemas*. Editorial Limusa.
 - Bodin, Ö., & Crona, B. I. (2009). The role of social networks in natural resource governance: What relational patterns make a difference? *Global environmental change*, 19(3), 366-374.
 - Bodin, Ö., & Prell, C. (Eds.). 2011. *Social networks and natural resource management: uncovering the social fabric of environmental governance*. Cambridge University Press.
 - Bodmer, R E and Puertas, P E. 2000. Community-based comanagement of wildlife in the Peruvian Amazon, in Robinson, J G and Bennett, E L (eds) *Hunting for Sustainability in Tropical Forests*, Columbia University Press, New York
 - Bodmer, R.E., R. Aquino, P. Puertas, C. Reyes, T. Fang y N. Gottdenker. 1997. Manejo y uso sustentable de pecaríes en la Amazonía Peruana. *Occasional Papers of the IUCN Species Survival Comission No.18*. UICN-Sur, Quito. 102 pp.
 - Bonilla MA, Luque N, Cuervo MA, Pinzón M, Vásquez EA. 2012. *Ecología de Tortugas Terrestres y de Agua Dulce de Colombia y Manejo de Decomisos*. Bogotá, Colombia. Editorial Universidad Nacional de Colombia. p. 2-95.

- Borm, S.V., Thomas, I., Hanquet, G., Lambrecht, B., Boschmans, M., 2005. Highly pathogenic H5N1 influenza virus in smuggled Thai eagles, Belgium. *Emerg. Infect. Dis.* 11, 702–705.
- Borrini-Feyerabend, G., Pimbert, M., Farvar, M.T., Kothari, A. & Renard, Y. 2004. Sharing Power: Learning by doing in co-management of natural resources throughout the world. Cenesta, Tehran: IIED and IUCN/CEESP/CMWG.
- Botkin, D. 1993. *Armonías Discordantes. Una ecología para el siglo XXI*. Ed. Acento, Madrid, España, p. 10.
- Brack, D., Hayman, G., 2002. International Environmental Crime – The Nature and Control of Environmental Black Markets. Workshop Report. Royal Institute of International Affairs, London.
- Brashares JS, Arcese P, Sam MK et al., (2004) Bushmeat hunting, wildlife declines, and fish supply in West Africa. *Science*, 306, 1180–1183.
- Breiger, R. L., Boorman, S. A., & Arabie, P. (1975). An algorithm for clustering relational data with applications to social network analysis and comparison with multidimensional scaling. *Journal of mathematical psychology*, 12(3), 328-383.
- Bresnahan, T. F., Brynjolfsson, E., & Hitt, L. M. (1999). *Information technology, workplace organization and the demand for skilled labor: Firm-level evidence* (No. w7136). National Bureau of Economic Research.
- Broad, S., Mulliken, T., Roe, D., 2003. The nature and extent of legal and illegal trade in wildlife. In: Oldfield, S. (Ed.), *The Trade in Wildlife – Regulation for Conservation*. Earthscan Publications Ltd., London, pp. 3–22.
- Broad, S., T. Mulliken, and D. Roe. 2001. The nature and extent of legal and illegal trade in wildlife. In *The Trade in Wildlife: Regulation for Conservation*, S. Oldfield, ed. London; Sterling, VA: Earthscan Publications Ltd.
- Brooks-Moizer, F., Robertson, S. I., Edmunds, K., & Bell, D. 2009. Avian influenza H5N1 and the wild bird trade in Hanoi, Vietnam. *Ecology and Society*, 14(1), 28.
- Brown, G., and D. Layton. 2001. A market solution for preserving biodiversity: the black rhino. Pages 32–50 in J. Shogren and T. Tschirhart, editors. *Protecting endangered species in the United States: biological needs, political realities, economic choices*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Buhlmann KA, Akre TSB, Iverson JB, Karapatakis D, Mittermeier RA, Georges A, Rhodin AGJ, van Dijk PP, Gibbons JW. 2009. A global analysis of tortoise and freshwater turtle distributions with identification of priority conservation areas. *Chelonian Conservation Biology* 8: 116–149. Cheung
- Buldyrev, S. V., Parshani, R., Paul, G., Stanley, H. E., & Havlin, S. 2010. Catastrophic cascade of failures in interdependent networks. *Nature*, 464(7291), 1025-1028.
- Bulte, E. H., & Damania, R. 2005. An economic assessment of wildlife farming and conservation. *Conservation Biology*, 19(4), 1222-1233.
- Cabrejo Bello, A. 2011. Tráfico y tenencia ilegal de fauna silvestre en el Departamento de Boyacá. *Cultura Científica*, (8), 16-23.
- Callon, M., & Law, J. 1986. *Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of St Brieuc Bay*. Book, 196-223.
- Camacho Tamayo, O. F., & Pacheco Calderón, D. 2014. CULTURA Y TORTUGAS: CONOCIMIENTOS ANCESTRALES Y ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA EN CONTEXTO. *Revista Virtual EDUCyT*, 8.
- Carmona E., Arango S. 2011. Reflexiones bioéticas acerca del tráfico ilegal de especies en Colombia. *rev.latinoam.bioet*. Volumen 11 ,2 :(21) P. 106-117
- Carnmarata, S., McArthur, D., & Steeb, R. 2014. STRATEGIES OF COOPERATION IN DISTRIBUTED PROBLEM SOLVING! *Readings in Distributed Artificial Intelligence*, 102.
- Carrizosa, Julio. 2003. *Algunas lecciones de la experiencia institucional ambiental Colombiana*. Instituto de Estudios Ambientales. Universidad Nacional de Colombia. 18 p.
- Carvalho, J.C.M. de. 1967. A conservação da natureza e recursos naturais na Amazônia brasileira. *Atas do Simpósio da Biota Amazônica* 7:1-47.
- Casas Andreu, G. y M. Guzman Arroyo. 1970. Estado actual de las investigaciones sobre cocodrilos mexicanos. *Instituto Nacional de Investigaciones de Biología Pesquera, Serie Divulgativa* 3(52):11-50.

BIBLIOGRAFÍA

- Castaño-M., O. V. 1997. La situación de *Podocnemis erythrocephala* (Spix, 1824) (Testudinata: Pelomedisidae) en Colombia. *Caldasia* 19 (1-2): 55-60.
- Castaño-Mora, O. V. 2002. Libro rojo de reptiles de Colombia. Instituto Humboldt Colombia, Universidad Nacional de Colombia.
- Cely M. 2012. Estadísticas del uso ilegal de fauna silvestre en Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Dirección general de ecosistemas. Grupo de biodiversidad. Colombia.
- CHILD, B. 2005 Principles, Practice and Results of CBNRM in Southern Africa. Sand County Foundation, Monona, USA. [Http:// sandcounty.net/assets/chapters/assets.pdf](http://sandcounty.net/assets/chapters/assets.pdf)
- Chomel BB, Belotto A, Meslin FX. 2007. Wildlife, exotic pets, and emerging zoonoses. *Emerg Infect Dis* 13:6–11
- Christakis, N. A., & Fowler, J. H. 2009. *Connected: The surprising power of our social networks and how they shape our lives*. Hachette Digital, Inc.
- CITES. 1999. Guía de identificación de las tortugas protegidas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. An initiative of Environment, Canada and PROFEPA. Text in English, French and Spanish. Canada. 223 pp.
- Clark, C.W. 1989. Bioeconomics. 275-286, en J. Roughgarden, R.M. Day y S.A. Levin, eds. *Perspectives in ecological theory*. Princeton University Press, Princeton.
- Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA). 2005. EL COMERCIO ILEGAL DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE PERSPECTIVA DE AMÉRICA DEL NORTE. Comisión para la Cooperación Ambiental 393, rue Saint-Jacques Ouest, Bureau 200 Montreal (Quebec) Canadá H2Y 1N9
- Contraloría General de la República. 2005. Comercio de bienes derivados de la vida silvestre. En N. J. Mancera & O. Reyes (Eds.), *Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente 2004-2005 (Informe Anual al Congreso de la República de Colombia)* (pp. 111-213). Bogotá: Contraloría Delegada para el Medio Ambiente.
- Conybeare, J. A. 1980. International organization and the theory of property rights. *International Organization*, 34(03), 307-334.
- Cook, D., Roberts, M., & Lowther, J. 2002. *The International Wildlife Trade and Organised Crime; A review of the evidence and the role of the UK*. Godalming: WWF-UK
- Cooke, R. G., M. Jiménez y A. J. Ranere. 2007. Influencia humanas sobre la vegetación y fauna de vertebrados de Panamá: actualización de datos arqueozoológicos y su relación con el paisaje antrópico durante la época precolombina. Pp. 562-593. En: Leigh E. G., Jr., E. A. Herre, J. B. C. Jackson y F. Santos-G. (Eds.). *Ecología y evolución en los trópicos*. Editora Nova Art, Panamá.
- Copeland, B. R., & Taylor, M. S. 2004. Trade, tragedy, and the commons (No. w10836). National Bureau of Economic Research.
- Cordero R., G.A. 1990. Aprovechamiento de la fauna silvestre en Barlovento, Estado Miranda, Venezuela. *Vida Silvestre Neotropical* 2(2):70-74.
- CORPOICA. 1999. Caracterización biofísica, socioeconómica y tecnología de los sistemas de producción agropecuarios de la región de la Mojana, capítulos “sistemas de producción de pesca y caza, caracterización del uso de fauna y flora”. Informe final técnico. Proyecto Sisac. DANE. Encuesta Nacional Agropecuaria.
- Corredor-L., G., D. Amorocho y C. A. Galvis-R. 2007. Plan de acción para la conservación de las tortugas continentales y marinas del Departamento del Valle de Cauca. Santiago de Cali, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC, Santiago de Cali, Colombia. 28 pp.
- Couceiro, A. 2005. Bioética, ecología y solidaridad en América Latina. En: *Bioética y medio ambiente*. Colección Bios y Ethos 12. Universidad El Bosque. 2ª ed. Bogotá, D.C. Kimpres Ltda. pp. 189-208.
- Coutinho, J. 1868. Sur les tortues de l'Amazonie. *Bull. Soc. Zool. d'Acclim.* 5, 2. Serie. (referido según Smith 1974).
- Cowdrey, D. 2002. *Switching Channels; Wildlife trade routes into Europe and the UK*. A WWF/TRAFFIC report. Godalming: WWF-UK
- Crona, B., & Bodin, Ö. (2006). What you know is who you know? Communication patterns among resource users as a prerequisite for co-management. *Ecology and society*, 11(2), 7.

- Cross, R., S. P. Borgatti, and A. Parker. 2001. Beyond answers: dimensions of the advice network. *Social Networks* 23(3):215-235.
- Cruz Antía, D., & Gómez, J. R. 2011. Aproximación al uso y tráfico de fauna silvestre en Puerto Carreño, Vichada, Colombia. *Ambiente y Desarrollo*, 14(26), 63.
- De la Ossa J., De la Ossa-LACAYO A. 2011. CACERÍA DE SUBSISTENCIA EN SAN MARCOS, SUCRE, COLOMBIA. *Rev. Colombiana cienc. Anim.* 3(2)
- De la Ossa, V.J. 2003. Manejo de fauna silvestre tropical. Programa de Desarrollo Sostenible de la Región de La Mojana. DNP, FAO, Bogotá, Colombia.
- DESCOLA, P. 1986. *In the society of nature*. Cambridge University Press. Cambridge
- DEZSO, Z., AND A. BARABASI. 2002. Halting viruses in scale-free networks. *Physical Review E* 65: 055101–055103.
- Dinerstein E, Louks C, Wikramanayake E, Ginsberg J, Sanderson E, Seidensticker J, et al., 2007. The fate of wild tigers. *Bio- Science* 57:508–514
- Dorogovtsev, S. N., & Mendes, J. F. 2002. Evolution of networks. *Advances in physics*, 51(4), 1079-1187.
- Dourojeanni, M.J. 1974. Impacto de la producción de fauna silvestre en la economía de la Amazonía peruana. *Revista Forestal del Perú* 5:15-27.
- Drăgulescu, A., & Yakovenko, V. M. 2001. Exponential and power-law probability distributions of wealth and income in the United Kingdom and the United States. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 299(1), 213-221.
- Drews, C. 2000. Caracterización general de la tenencia de animales silvestres como mascota en Costa Rica. En F. Nassar-Montoya & R. Crane (Eds.), *Actitudes hacia la fauna en Latinoamérica* (pp. 45-55). Bogotá. Humane Society International/Humane Society Press/Centro de Primatología Araguatos.
- Duckworth, J. W., Salter, R. E. & Khounboline, K. (compilers) 1999 *Wildlife in Lao PDR: 1999 Status Report*. Vientiane: IUCN–The World Conservation Union/Wildlife Conservation Society/Centre for Protected Areas and Watershed Management.
- Duijn, P. A., Kashirin, V., & Sloot, P. M. 2014. The relative ineffectiveness of criminal network disruption. *Scientific reports*, 4.
- Eliason, S. L. 2008. Wildlife crime: conservation officers' perceptions of elusive poachers. *Deviant Behavior*, 29(2), 111-128.
- Elliott, L. 2014. Transnational environmental crime in the Asia-Pacific. *Following the Proceeds of Environmental Crime: Fish, Forests and Filthy Lucre*, 15.
- Emmons, L.H. 1984. Geographic variation in densities and diversities of non-flying mammals in Amazonia. *Biotropica* 16: 210-222.
- Erdos, P., & Rényi, A. 1961. On the evolution of random graphs. *Bull. Inst. Internat. Statist*, 38(4), 343-347.
- Escalona, T. y B. Loiselle. 2003. *Podocnemis unifilis*, a valuable freshwater turtle used as a local and commercial food resource in the lower Caura basin. En: Vispo, C. y C. Knab-Vispo (eds.). *Plants and vertebrates of the Caura's riparian corridor: their biology, use and conservation*. *Scientia Guianae* 12: 419-440.
- Escalona, T. y J. E. Fa. 1998. Survival of nests of the Terecay turtle (*Podocnemis unifilis*) in the Nichare-Tawadu Reviere, Venezuela. *Journal of Zoology* 244: 303-312.
- Escalona, T., T. N. Engstrom, O. E. Hernández, B. C. Bock, R. C. Vogt y N. Valenzuela. 2009. Populations genetics of the endangered South American freshwater turtle, *Podocnemis unifilis*, inferred from microsatellite DNA data. *Conservation Genetics* 10: 1683-1696.
- Escobar, J. 2003. Consideraciones bioéticas acerca de la fumigación de cultivos ilícitos. En: *Bioética, ciencia, tecnología y sociedad (CTS)*. Colección Bios y Ethos20. Universidad El Bosque. Bogotá, D.C. Kimpress Ltda. pp. 107-139.
- Evans, P., & Wolf, B. 2005. Collaboration rules. *IEEE Engineering Management Review*, 33(4), 50-57.

BIBLIOGRAFÍA

- Fa J, Peres C. 2003. Game vertebrate extraction in African and Neotropical forests: an intercontinental comparison. In: Conservation of Exploited Species (eds. Reynolds J, Mace G, Redford K, Robinson J), pp. 203–241. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Fa, J., C. Peres, and J. Meeuwig. 2002. Bushmeat exploitation in tropical forests: an intercontinental comparison. *Conservation Biology* 16:232-237.
- Fajardo, B. A. A., Escobar, Á. B. C., & Vásquez, L. M. S. 2013. DETERMINACIÓN DE MÉTODOS DE VALORACIÓN AMBIENTAL: CASO PALMA DE CERA DEL MUNICIPIO DE SALENTO, QUINDÍO. *Revista Contexto-Universidad La Gran Colombia*, 2(1), 69-83.
- FAO. 2001. What are NWFPs?, Food and Agriculture Organization, Rome, <http://www.fao.org/forestry/FOP/FOPW/NWFP/what-e.stm>, 18 January 2002
- Feekes, F. 1991. The black bellied whistling duck in Mexico- from traditional use to sustainable management. *Biological Conservation* 56:123-131.
- Feng G, Bailes E, Robertson DL, Chen Y, Rodenburg CM, Michael SF, et al., 1999. Origin of HIV-1 in the chimpanzee *Pan troglodytes troglodytes*. *Nature*. 397:436–41. 15.
- Ferrer, J. J., & SANTORY, A. 2008. Hacia una bioética global: ecología y justicia. *Revista Selecciones de Bioética*, 14.
- Févre, E. M., B. M. de C. Bronsvoort, K. A. Hamilton, and S. Cleaveland. 2006. Animal movements and the spread of infectious disease. *Trends in Microbiology* 14:125-131.
- Fidenci, P. 2002. Chelonian notes along the Caura River, Venezuela, 2001. *Turtle and Tortoise Newsletter* 5:6-8.
- Fischer, C., 2004. The Complex Interactions of Markets for Endangered Species Products, *Journal of Environmental Economics and Management* 48: 926-953.
- Fitzgerald, S. 1989. *International Wildlife Trade: Whose business is it?*, World Wildlife Fund, Washington DC
- Folke, C., Berkes, K. & Colding, J. 1998. Ecological practices and social mechanisms for building resilience and sustainability. En F. Berkes & C. Folke (Eds.), *Linking social and ecological systems: Management practices and social mechanisms for building resilience* (pp. 414-436). Cambridge: Cambridge University Press.
- Forsyth, Craig J. 1994. "Bookers and Peacemakers: Types of Game Wardens." *Sociological Spectrum* 14:4763.
- Frank, K.A. 2011, *Social network models for natural resource use and extraction*. En: Bodin, Ö., & Prell, C. (Eds.). 2011. *Social networks and natural resource management: uncovering the social fabric of environmental governance*. Cambridge University Press.
- Frazier, J. y S. Salas. 1986. Tortugas marinas del Pacífico oriental ¿Recurso que nunca acabará? 87-98, en P.G. Aguilar, ed. *Conservación y Manejo de la Fauna Silvestre en Latinoamérica*. APECO, Lima.
- Freeman L C. 1979. 'Centrality in Social Networks: Conceptual Clarification'. *Social Networks* 1, 215-239.
- Freese, C.H., P.G. Heltne, N. Castro R. y G. Whitesides. 1982. Patterns and determinants of monkey densities in Peru and Bolivia, with notes on distributions. *International Journal of Primatology* 1:53-90.
- Fu, F., Chen, X., Liu, L., & Wang, L. (2007). Social dilemmas in an online social network: the structure and evolution of cooperation. *Physics Letters A*, 371(1), 58-64.
- Fuentes-O., S., A. Sampedro-M. y M. Ardila- M. 2003. Importancia de la jicotea (*Trachemys scripta callirostris*: Chelonia, Emydidae) como recurso natural en la comunidad de Isla de Coco, región de La Mojana, Departamento de Sucre, Colombia. *Revista Biológica* 17: 126–133
- Fuller, K. S., Hemley, G., & Fitzgerald, S. 1987. *Wildlife Trade Law Implementation in Developing Countries: The Experience in Latin America*. *BU Int'l LJ*, 5, 289.
- Galano C. 2011. Complejidad, Diálogo de Saberes, Nuevo Pensamiento y Racionalidad Ambiental. Congreso de Educación Ambiental de la Región. Disponible en: <http://www.biodiversidadla.org/content/view/full/16018>.
- Galeano-Garcés, G., & Bernal-González, R. 1983. Novedades de las palmas de Colombia—I. *Caldasia*, 693-699.

- Gálvez, A., Salazar, J., & Ramírez, L. 2009. Iglesias evangélicas y conservación en San Pacho (Darién, Caribe colombiano). *universitas humanística*, (68), 49-67.
- Galvis-R., C. A. y G. Corredor-L. 2005. Evaluación del uso de las tortugas continentales en la costa Pacífica del Departamento del Valle del Cauca. Fundación Zoológica de Cali, Cali, Colombia. 13 pp.
- Gao, J., Buldyrev, S. V., Havlin, S., & Stanley, H. E. 2011. Robustness of a network of networks. *Physical Review Letters*, 107(19), 195701.
- García, M. A. M., & Suárez, C. 2000. El tráfico ilegal de especies silvestres. Cuadernos de biodiversidad: publicación cuatrimestral del Centro Iberoamericano de la Biodiversidad, (5), 12-14.
- Gastanaga, M., MacLeod, R., Hennessey, B., Nunez, J. U., Puse, E., Arrascue, A., & Engblom, G. 2011. A study of the parrot trade in Peru and the potential importance of internal trade for threatened species. *Bird Conservation International*, 21(01), 76-85.
- Giles BG, Truong SK, Do HH, Vincent ACJ. 2006. The catch and trade of seahorses in Vietnam. *Biodivers Conserv* 15:2497–2513
- Giovanini, D. 2000. Diagnóstico del comercio ilegal de la fauna brasileña. En F. Nassar-Montoya & R. Crane (Eds.), *Actitudes hacia la fauna en Latinoamérica* (pp. 13-26). Bogotá: Humane Society International/Humane Society Press/Centro de Primatología Araguatos.
- Girvan, M., & Newman, M. E. 2002. Community structure in social and biological networks. *Proceedings of the national academy of sciences*, 99(12), 7821-7826.
- Girvan, M., & Newman, M. E. 2002. Community structure in social and biological networks. *Proceedings of the national academy of sciences*, 99(12), 7821-7826.
- Glanz, W.E. 1991. Mammalian densities at protected versus hunted sites in central Panama. 163-173 en J.G. Robinson y K.H. Redford, eds. *Neotropical wildlife use and conservation*. University of Chicago Press, Chicago.
- Godoy, S. N., & Matushima, E. R. 2010. A survey of diseases in passeriform birds obtained from illegal wildlife trade in São Paulo City, Brazil. *Journal of avian medicine and surgery*, 24(3), 199-209.
- GÓMEZ, A.H.; MOLINA, M.; CASTRO, M.; TELLERIA, B.M. 2008. Factores socioecológicos que amenazan a la vida silvestre en la vertiente sur del Parque Nacional Sierra Nevada, Venezuela. *Producción Agropecuaria* 1(1):40–49.
- Gómez, M. 1997. Estadísticas del tráfico ilegal de fauna silvestre. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General Forestal y de Vida silvestre, Subdirección de fauna. Santa Fé de Bogotá. D.C. 14 pp
- Gómez-Gardenes, J., Reinares, I., Arenas, A., & Floría, L. M. (2012). Evolution of cooperation in multiplex networks. *Scientific reports*, 2.
- Gonzales, J. A. 2003. Harvesting, local trade, and conservation of parrots in the northeastern Peruvian Amazon. *Biol. Conserv.* 114: 437–446.
- González, Francisco. 2007. Desarrollo sostenible y comprensión de la problemática ambiental. En: Zúñiga Upegui, P. T. 2010. Lineamientos de gestión ambiental para el control del tráfico ilícito de peces ornamentales dulceacuícolas de las cuencas Amazonas y Orinoco.
- Gorzula, S. 1995. Diagnóstico faunístico del Estado Amazonas, propuesta para un manejo sustentable. Pp. 228-247. En: Carrillo, A. y M. A. Perera (eds.). *Amazonas modernidad y tradición*. SADA-Amazonas y Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Caracas.
- Goulding, M., N. J. H. Smith y D. J. Mahar. 1996. *Floods of fortune: Ecology and economy along the Amazon*. Columbia University Press, New York, New York, USA. 321 pp.
- Granfield, Robert and Paul Colomy. 2005. "Paradise Lost: The Transformation of Wildlife Law in the Vanishing Wilderness." Pp. 147-169. In *Mad About Wildlife*, edited by Ann Herda-Rapp and Theresa L. Goedeke. Leiden, The Netherlands: Brill.
- Green EP, Shirley F. 1999. The global trade in corals. World Conservation Monitoring Centre, Cambridge
- Gross, D. 1975. Protein capture and cultural development in the Amazon basin. *American Anthropologist* 77:526-549.
- Guimera, R., & Amaral, L. A. N. 2004. Modeling the world-wide airport network. *The European Physical Journal B-Condensed Matter and Complex Systems*, 38(2), 381-385.

- Guimera, R., Mossa, S., Turtschi, A., & Amaral, L. N. 2005. The worldwide air transportation network: Anomalous centrality, community structure, and cities' global roles. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(22), 7794-7799.
- Hahn, T., Olsson, P., Folke, C., Johansson, K., 2006. Trust-building, knowledge generation and organizational innovations: the role of a bridging organization for adaptive comanagement of a wetland landscape around Kristianstad, Sweden. *Human Ecology* 34, 573–592.
- Hall, David L. 1992. "Compliance: The Mission of Wildlife Law Enforcement." *Proceedings of the Annual Conference of the Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies* 46:532542.
- Hall, David L. 1992. "Compliance: The Mission of Wildlife Law Enforcement." *Proceedings of the Annual Conference of the Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies* 46:532542.
- Hames, R.B. 1979. Comparison of the efficiencies of the shotgun and bow in Neotropical forest hunting. *Human Ecology* 7:219-251.
- Hamilton, W. D. (1964). The genetical evolution of social behaviour. II. *Journal of theoretical biology*, 7(1), 17-52.
- Hauert, C., & Doebeli, M. (2004). Spatial structure often inhibits the evolution of cooperation in the snowdrift game. *Nature*, 428(6983), 643-646.
- Hemley, G. 1994. *Internacional wildlife trade: A CITES sourcebook*. Island Press, Washington, D. C., USA. 150 pp.
- Heppell, S. S. 1998. Application of life-history theory and population model analysis to turtle conservation. *Copeia*, 367-375.
- Hernández, O. y R. Espín. 2006. Efectos del reforzamiento sobre la población de tortuga Arrau (*Podocnemis expansa*) en el Orinoco Medio, Venezuela. *Interciencia*. 6:424-430
- Hernández, O., A. Rodríguez, R. Espín y I. Narbaiza. 2007. Evaluación de la depredación de nidos de *Podocnemis expansa* y *Podocnemis unifilis* en la Reserva de Biosfera Alto OrinocoCasiquiare (RBAOC). Pp.164. En: Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Libro de Resúmenes VII Congreso Venezolano de Ecología. Guayana, Puerto Ordaz
- Hernández, O., Seijas, A. E., Boede, E. O., Espín, R., Allison, A. M., Mesa, L., & Soto, A. 2011. Fudeci y la conservación de la tortuga del Orinoco (*Podocnemis expansa*), la terecay (*Podocnemis unifilis*) y el caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*): resultados y propuestas de acción binacional/. *Biodiversidad de la cuenca del orinoco*, 209-218.
- Herrejón, M. 1963. *La vida silvestre mexicana*. Secretaría de Educación Pública, México. 233 pp.
- Hildebrand, P., N. Bermúdez y M. C. Peñuela. 1997. La Tortuga Charapa (*Podocnemis expansa*) en el río Caquetá, Amazonas Colombiano. Aspectos de la biología reproductiva y técnicas para su manejo. COAMA-Unión Europea. 152p
- Hottois, G. 2006. Panorama crítico de las éticas del mundo viviente. Traducción Chantal Aristizábal. *Revista Colombiana de Bioética*. Departamento de Bioética. Universidad El Bosque. 1(1): 35-62.
- Ichniowski, C., Kochan, T. A., Levine, D., Olson, C., & Strauss, G. (1996). What works at work: Overview and assessment. *Industrial Relations: A Journal of Economy and Society*, 35(3), 299-333.
- Imperial, M. T. (2005). Using collaboration as a governance strategy lessons from six watershed management programs. *Administration & Society*, 37(3), 281-320.
- Iqbal, M. 1995. Trade Restrictions Affecting International Trade in Non-Wood Forest Products, Non-Wood Forest Products Series, Food and Agriculture Organization, Rome
- Isaac, M.E., Erickson, B.H., Quashie-Sam, S.J., Timmer, V.R., 2007. Transfer of knowledge on agroforestry management practices: the structure of farmer advice networks. *Ecology & Society* 12, 32.
- Ives I, Spinks PQ, Shaffer HB. 2007. Morphological and genetic variation in the endangered Sulawesi tortoise *Indotestudo forstenii*: evidence of distinct lineages? *Conservation Genetics* 9: 709–713.
- Johns, A.D. 1986. Effects of habitat disturbance on rainforest wildlife in Brazilian Amazonia. World Wildlife Fund - U.S. Project US-302, Washington, D.C. 111 pp.
- Jones, C., W.S. Hesterley and S. Borgatti. 1997. 'A General Theory of Network Governance: Exchange Conditions and Social Mechanisms', *Academy of Management Review*, 22, 4, 911–45.

- Jones, K. E., N. G. Patel, M. A. Levy, A. Storeygard, D. Balk, J. L. Gittleman and P. Daszak. 2008. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature* 451:990-993.
- Jong, C. 1961. Manatee hunts in Guiana in past centuries. *Surinaamse Landbouw* 9:93-100.
- Jupille, J., & Snidal, D. (2005, September). The choice of international institutions: Cooperation, alternatives and strategies. In *American Political Science Association annual meeting, Washington, DC*.
- Jupille, J., & Snidal, D. 2005. The choice of international institutions: Cooperation, alternatives and strategies. In *American Political Science Association annual meeting, Washington, DC*.
- Karesh, W. B., Cook, R. A., Bennett, E. L., & Newcomb, J. 2005. Wildlife trade and global disease emergence. *Emerg Infect Dis*, 11(7), 1000-1002.
- Karesh, W. B., Cook, R. A., Gilbert, M., & Newcomb, J. 2007. Implications of wildlife trade on the movement of avian influenza and other infectious diseases. *Journal of Wildlife Diseases*, (43), S55-S59.
- Karesh, W. B., R. A. Cook, E. L. Bennett, and J. Newcomb. 2005. Wildlife trade and global disease emergence. *Emerging Infectious Diseases* 11:1000-1002.
- Keane, A., Jones, J. P. G., Edwards-Jones, G., and Milner-Gulland, E. J. 2008. The Sleeping Policeman: Understanding Issues of Enforcement and Compliance in Conservation. *Animal Conservation* 11: 75–82.
- KELLER, S. R. 1996. *The value of life: biological diversity and human society*. Island Press. Washington.
- Kiser, Larry L. and Elinor Ostrom. 1982. "The Three Worlds of Action: A Metatheoretical Synthesis of Institutional Approaches." in Elinor Ostrom (ed.) *Strategies for Political Inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage. pp. 179 – 222.
- Kleinberg J M. 1999. Authorative sources in a hyperlinked environment. *Journal of the ACM*
- Klemens MW, Thorbjarnarson JB. 1995. Reptiles as a food resource. *Biodivers Conserv* 4:218–298
- Kohlberg, L. 1984. *Essays on Moral Development*, vol. 2. Harper and Row, San Francisco.
- Kossinets, G., & Watts, D. J. 2006. Empirical analysis of an evolving social network. *Science*, 311(5757)
- Krackhardt, D., and R. N. Stern. 1988. Informal networks and organizational crisis: an experimental simulation. *Social Psychology Quarterly* 51 (2):123-140.
- La Condomine, C. M. 1992. *Viagem pelo Amazonas 1735-1745*. Univ. De São Paulo. Edit. Nova Fronteira. Río de Janeiro, Brasil. 156 pp.
- Lagueux, C.J. 1991. Economic analysis of sea turtle eggs in a coastal community on the Pacific Coast of Honduras. 136-144, en J.G. Robinson y K.H. Redford, eds. *Neotropical Wildlife Use and Conservation*. University of Chicago Press. Chicago.
- Lambert MRK. 1979. Trade and the mediterranean tortoises. *Oryx* 15:81–82
- Lasso, C. A.; Rial, A.; Matallana, C.; Ramírez, W.; Señaris, J.; Díaz- Pulido, A.; Corzo, G.; Machado-Allison, A. (Eds.). 2011. *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco. II Áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle de Ciencias Naturales e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D.C., Colombia. 304 pp.
- Latour, B. 1999. On recalling ANT. *Actor network theory and after*, 17, 93-95.
- Law, J. 1992. Notes on the theory of the actor-network: Ordering, strategy, and heterogeneity. *Systemic Practice and Action*
- Leader-Williams, N., Albon, S.D. & Berry, P.S.M. 1980. Illegal exploitation of black rhinoceros and elephant populations: patterns of decline, law enforcement and patrol effort in Luangwa Valley, Zambia. *Journal of Applied Ecology*, 27, 1055-1087.
- Leopold, A.S. 1959. *Wildlife of Mexico. The game birds and mammals*. University of California Press, Berkeley. 568 pp.
- Leroy EM, Rouquet P, Formenty P, Souquière S, Kilbourne A, Froment J-M, et al., 2004. Multiple Ebola virus transmission events and rapid decline of Central African wildlife. *Science*.303:387–90. 16.
- LEWIS, D. 2007. Can wildlife and agriculture co-exist outside protected areas in Africa? A hopeful case-study in Zambia. In *Bushmeat and Livelihoods* (eds. G. Davies & D. Brown), pp. 177–196. Blackwell, Oxford, UK.

BIBLIOGRAFÍA

- Lien, M. E., & Law, J. 2011. 'Emergent Aliens': On Salmon, Nature, and Their Enactment. *Ethnos*, 76(1), 65-87.
- Lindsey, P. A., Romanach, S. S., Matema, S., Matema, C., Mupamhadzi, I., & Muvengwi, J. 2011. Dynamics and underlying causes of illegal bushmeat trade in Zimbabwe. *Oryx*, 45(01), 84-95.
- Lizot, J. 1979. On food taboos and Amazonian cultural ecology. *Current Anthropology* 20:150-151.
- López, L., Cataño, N., López, H., & Velasquez, V. 2011. Cultural Diversity of Afro-Colombian Traditional Healers: Preservation and Conciliation of Knowledge. *Aquichán*, 11(3), 287-304.
- Lund, T. 1995. A brief history of wildlife policy in the United States. 340-342, en J.A. Bissonette y P.A. Krausman, eds. Integrating people and wildlife for a sustainable future. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland.
- Lusseau, D., & Newman, M. E. 2004. Identifying the role that animals play in their social networks. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 271(Suppl 6), S477-S481.
- Mainka S, Trivedi M (2002) Links between biodiversity conservation, livelihoods and food security: the sustainable use of wild species for meat. In: Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission no. 24 (ed. Commission TISS), p. 135. IUCN — The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Maldonado, F. C. (2009). Algunos éxitos de la acción colectiva comunitaria en tiempos de neoliberalismo y autoritarismo. *Desafíos*, 21, 206-214.
- Mancera Rodríguez, N. J., & Reyes García, O. 2008. Comercio de fauna silvestre en Colombia. *Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín*, 61(2), 4618-4645.
- Martins, E. 1992. A caça de subsistência de extractivistas na Amazônia: sustentabilidade, biodiversidade e extinção de espécies. Tesis de maestría. Universidade de Brasília, Brasília. 114 pp.
- Maturana, H., & Varela, F. 1997. De máquinas y seres vivos: autopoiesis: la organización de lo vivo (pp. 107-111). Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Maturana, H., & Varela, F. 1998. De máquinas y seres vivos. Universitaria.
- MAVDT-UNAL. 2009. Plan de manejo orientado al uso sostenible de la tortuga hicoitea en Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá.
- Mazzoni, R., Cunningham, A. A., Daszak, P., Apolo, A., Perdomo, E. & Speranza, G. 2003 Emerging pathogen of wild amphibians in frogs (*Rana catesbeiana*) farmed for international trade. *Emerg. Infect. Dis.* 9, 995-998.
- McCusker R. 2006. Transnational crime in the Pacific Islands: real or apparent danger. *Trends & Issues in Crime and Criminal Justice* 308:1-6
- McFarlane, John. 2001. 'Transnational crime: response strategies', paper presented at the 4th National Outlook Symposium on Crime in Australia – New Crimes or New Responses, Australian Institute of Criminology, Canberra, 21-22 June.
- Mcgrath, D., Cardoso A. & Almeida, O. 2008. Evolución de un sistema de co-manejo de pesquerías en la llanura inundable de la baja Amazonia. En D. Pinedo & C. Soria (Eds.), *El Manejo de las Pesquerías en Ríos Tropicales de Sudamérica* (pp. 357-382). Lima: Instituto del Bien Común/IDRC.
- McNeely, J.A. 1988. Economics and biological diversity. UICN, Gland, Suiza. 236 pp.
- MEANDRO BITAR S.A. 1998. Informe final sobre tráfico ilegal de fauna en Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Cartagena de Indias.
- Medem, F. 1961. Contribuciones al conocimiento sobre la morfología, ecología y distribución geográfica de la tortuga *Kinosternon dunni* K. P. Schmidt. *Novedades Colombianas* 1: 446-476
- Milius S. 2005. Bushmeat on the Menu: untangling the influences of hunger, wealth, and international commerce. *Science News* 167:138
- Milledge SAH. 2007. Illegal killing of African rhinos and horn trade, 2000-2005: the era of resurgent markets and emerging organized crime. *Pachyderm* 43:96-107
- Milledge SAH. 2007. Illegal killing of African rhinos and horn trade, 2000-2005: the era of resurgent markets and emerging organized crime. *Pachyderm* 43:96-107

- Mills, J., S. Chan, and A. Ishihara. 1995. The bear facts: the East Asian market for bear gall bladder. Traffic East Asia, Cambridge, United Kingdom.
- Milner-Gulland EJ, Bennett EL, The SCB 2002 Annual Meeting Wild Meat Group. 2003. Wild meat: the bigger picture. *Trends Ecol Evol* 18:351–357
- Milner-Gulland, E. J., & Leader-Williams, N. 1992. A model of incentives for the illegal exploitation of black rhinos and elephants: poaching pays in Luangwa Valley, Zambia. *Journal of Applied Ecology*, 388-401.
- Ministerio de Medio Ambiente (MMA). 1997. Gestión Ambiental para la fauna silvestre en Colombia. Marco Político. 26 p.
- Missios, P. C. 2004. Wildlife trade and endangered species protection. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 48(4), 613-627.
- Mitrus, S. 2008. The headstarting technique is an ineffective method for conservation of the European pond turtle—elasticity analysis. *Ecological Questions*, 10, 51-55.
- MMA. Ministerio de Medio Ambiente de Colombia. 2002. Estrategia Nacional para la prevención y el control del tráfico ilegal de especies silvestres. Dirección general de ecosistemas. Bogotá, Colombia. p. 1-34.
- Mohnen, P., & Röller, L. H. (2005). Complementarities in innovation policy. *European Economic Review*, 49(6), 1431-1450.
- Mojica Cárdenas, M., Rincón Rivera, C. V., & Landínez Torres, Á. Y. 2013. Tráfico de animales silvestres: una conflictiva relación entre los humanos y la fauna. *Conexión Agropecuaria JDC*, 2(1), 69-82.
- Mondolfi, E. 1976. Fauna silvestre de los bosques húmedos de Venezuela. 113-181, en L.S. Hamilton, J. Steyermark, J.P. Veillon y E. Mondolfi, eds. *Conservación de los bosques húmedos de Venezuela*. Sierra Club y Consejo de Bienestar Rural, Caracas.
- Mora, J. O. 2003. Biodiversidad amenazada, tráfico ilegal e introducción de especies. Cuadernos de biodiversidad: publicación cuatrimestral del Centro Iberoamericano de la Biodiversidad, (14), 16-18.
- Moroney, J. F., Guevara, R., Iverson, C., Chen, F. M., Skelton, S. K., Messmer, T. O., Plikaytis, B., Williams, P. O., Blake, P. & Butler, J. C. 1998 Detection of chlamydiosis in a shipment of pet birds, leading to recognition of an outbreak of clinically mild psittacosis in humans. *Clin. Infect. Dis.* 26, 1425–1429
- Morselli, C. *Inside Criminal Networks*. New York: Springer. (2009)
- Muller-Landau, H.C., 2007. Predicting the long-term effects of hunting on plant species composition and diversity in tropical forests. *Biotropica* 39, 372–384.
- Muth, Robert M. and John F. Bowe. 1998. "Illegal Harvest of Renewable Natural Resources in North America: Toward a Typology of the Motivations for Poaching." *Society and Natural Resources* 11:924.
- MYERS, N. 1979. *The sinking ark: a new look at the problem of disappearing species*. Pergamon Press.
- Naciones Unidas. 1992b. Declaración de Río sobre Medio Ambiente y el Desarrollo. 7 pp.
- Narbaiza, I., O. Hernández y C. Barrio. 1999. Situación de la tortuga arrau (*Podocnemis expansa*) en la Reserva de Biosfera del Alto Orinoco Casiquiare. 1er. Taller Sobre la Conservación de la Especie Tortuga Arrau (*Podocnemis expansa*) en Venezuela. Jardín Botánico de Caracas, Caracas, septiembre 1999. 6 pp.
- Nassar, F. & Crane, R. (eds.). 2000. Congreso neotropical sobre las actitudes hacia la fauna en Latinoamérica. Humane Society Press. Bogotá - Colombia.
- Nassar-Montoya, F. 2000. Actitud y pensamiento sobre la fauna silvestre en Colombia. En F. Nassar-Montoya & R. Crane (Eds.), *Actitudes hacia la fauna en Latinoamérica* (pp. 27-43). Bogotá: Humane Society International/Humane Society Press/Centro de Primatología Araguatos.
- Neumann, R P and Hirsch, E. 2000. Commercialisation of Non-Timber Forest Products: Review and analysis of research, CIFOR, Bogor
- NEWCOMB, J. 2004. Biology and borders: SARS and the new economics of bio-security. <http://www.bio-era.net>.
- Newman M. *Networks: an introduction*. 2010. Oxford University Press. Oxford, New York; p. 190-178.
- Newman, M. E. 2012. Communities, modules and large-scale structure in networks. *Nature Physics*, 8(1), 25-31.

BIBLIOGRAFÍA

- Newman, M. E., & Watts, D. J. 1999. Renormalization group analysis of the small-world network model. *Physics Letters A*, 263(4), 341-346.
- Nijman V, Shepherd CR, Mumpuni, Sanders K. 2009. Over-exploitation and illegal trade of reptiles in Indonesia. *Appl Herpetol* 6(4)
- Nijman V, Shepherd CR. 2007. Trade in non-native, CITES-listed, wildlife in Asia, as exemplified by the trade in freshwater turtles and tortoises (Chelonidae) in Thailand. *Contrib Zool* 76(3):207–211
- Nijman, V. 2010. An overview of international wildlife trade from Southeast Asia. *Biodiversity and conservation*, 19(4), 1101-1114.
- Nijman, V., 2010. An overview of international wildlife trade from Southeast Asia. *Biodivers. Conserv.* 19, 1101–1114.
- Niraj, S. K., Krausman, P. R., & Dayal, V. 2012. A stakeholder perspective into wildlife policy in India. *The Journal of Wildlife Management*, 76(1), 10-18.
- Nóbrega-A., R. R. da., W. L. da Silva-V. y G. G. Santana. 2008. Reptiles used in traditional folk medicine: Conservation implications. *Biodiversity and Conservation* 17: 2037-2049.
- Noguera, A. P. 2004. El reencantamiento del mundo. Universidad Nacional de Colombia. Manizales.
- Nowak, M. A. (2006). Five rules for the evolution of cooperation. *Science*, 314(5805), 1560-1563.
- Nowak, M. A., & Sigmund, K. (1998). Evolution of indirect reciprocity by image scoring. *Nature*, 393(6685), 573-577.
- Oh, H., Chung, M.-H., Labianca, G., 2004. Group social capital and group effectiveness: the role of informal socializing ties. *Academy of Management Journal* 47, 860–875.
- Ojasti, J. 1971. La tortuga arrau del Orinoco. *Defensa de la Naturaleza* 1(2):3-9.
- Ojasti, J. 1973. Estudio biológico del chigüire o capibara. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Caracas. 275 pp.
- OJASTI, J. 1993. Utilización de la fauna silvestre en América Latina, situación y perspectiva para un manejo sostenible. Guía FAO, Conservación N° 25, Roma; *Rev. Colombiana cienc. Anim.* 3(2).2011
- Ojasti, J. 1993. Wildlife utilization in Latin America: current situation and prospects for sustainable management (Vol. 25). Food & Agriculture Org.
- Ojasti, J. 1995. Uso y conservación de la fauna silvestre en la Amazonía. Secretaría Pro-Tempore-Tratado de Cooperación Amazónica N° 35. Lima, Perú.
- OJASTI, J. 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SIMAB Series N° 5. Smithsonian Institution / MAB Program. Washington, D. C, USA
- Ojasti, J., ed. 1986. Bases para el diseño de medidas de mitigación y control de las cuencas de los ríos Caris y Pao (Edo. Anzoátegui). V: Fauna. Universidad Central de Venezuela, Caracas. 67 pp. (informe para Corpoven, no publicado).
- Ojeda, R.A. y M.A. Mares. 1982. Conservation of South American Mammals: Argentina as a paradigm. 505-521, en M.A. Mares y H.H. Genoways, eds. *Mammalian biology in South America. The Pymatuning Symposia on Ecology* 6. University of Pittsburgh, Pittsburgh.
- Oldfield, S. 2014. *The trade in wildlife: regulation for conservation*. Routledge.
- Olsson, P., Folke, C., Hughes, T.P., 2008. Navigating the transition to ecosystembased management of the Great Barrier Reef, Australia. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105, 9489–9494.
- O'Manique, J. 1969. *Energy in evolution* (Vol. 3). Garnstone P.
- Osterblom, H., Costable, A., Fukumi, S., 2011. Illegal fishing and the organized crime analogy. *Trends Ecol. Evol.* 26, 261–262.
- Oye, K. A. 1985. Explaining cooperation under anarchy: hypotheses and strategies. *World politics*, 38(01), 1-24.
- Oye, K. A. 1985. Explaining cooperation under anarchy: hypotheses and strategies. *World politics*, 38(01), 1-24.
- Páez VP, Morales-Betancourt MA, Lasso CA, Castaño-Mora OV, Brock BC, editors. 2012. *Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia*. Serie Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros

- Continental de Colombia, V. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. p. 7-521.
- PALACIOS, R., BAKKER, J.T. y GUEVARA, V.A. 1999. Tráfico y aprovechamiento de iguana e hicotéa en la zona caribe de Colombia. Bogotá.
 - Palmer, C. Eddie and Clifton D. Bryant. 1985. "Keeper's of the King's Deer: Game Warden's and the Enforcement of Fish and Wildlife Law." Pp. 111-137. In *The Rural Workforce: Non-Agricultural Occupations in America*, edited by Clifton D. Bryant, Donald W. Shoemaker, James K. Skipper, Jr., and William E. Snizek. South Hadley, MA: Bergin & Harvey.
 - Pardo, María del Pilar. 1999. Biodiversidad. Análisis normativo y de competencias para Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Santafé de Bogotá. 3464 p.
 - Pérez E., J.L. 1990. Aspectos básicos de la biología, ecología y valor socioeconómico del quelonio cabezón, *Peltocephalus dumerilianus* (Schweiger), en el Territorio Federal Amazonas. Tesis de licenciatura, Universidad Simón Bolívar, Caracas. 210 pp.
 - Pérez. J.J. y L.E. Eguiarte. 1989. Situación actual de tres especies del género *Amazona* (*A. ochrocephala*, *A. viridigenialis* y *A. autumnalis*) en el norte de México. *Vida Silvestre Neotropical* 2 (1):63-67.
 - POLANCO, R. 2000. "Diagnóstico del uso y comercio de fauna silvestre en el caribe, pacífico, andes, amazonia y orinoquia colombiana" informe final de investigación presentado al Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá.
 - Prigogine, I. 1991. *El nacimiento del tiempo*. Buenos Aires: Tusquets.
 - Prigogine, I., & Lefever, R. 1968. Symmetry breaking instabilities in dissipative systems. II. *The Journal of Chemical Physics*, 48, 1695
 - PRITCHARD, C.P.; TREBBAU, P. 1984. *The turtles of Venezuela*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. Venezuela.
 - R. Cohen and S. Havlin. 2010. *Complex Networks: Structure, Robustness and Function* (Cambridge University Press, England, 2010).
 - Raab, J. & Milward, H. B. 2003. Dark Networks as Organizational Problems: Elements of a Theory. *J. of Publ. Administr. and Theory* 13(4), 413-439
 - Ramo, C. 1980. Biología del galapago (*Podocnemis vogli* Muller 1935), en el Hato del río Frío, llanos de Apure, Venezuela. Tesis doctoral, Universidad de Navarra, Pamplona, España. 161 pp.
 - Rasero JA., Vidal CC., Ruiz O., Ballesteros J. 2008. Percepción y patrones de uso de la fauna silvestre por las comunidades indígenas Embera-Katíos en la cuenca del río San Jorge, zona amortiguadora del PNN-Paramillo. *Revista de Estudios Sociales* No. 31 diciembre de 2008: Pp. 208. ISSN 0123-885X Bogotá, Pp.118-131.
 - Ravasz, E., Somera, A. L., Mongru, D. A., Oltvai, Z. N., & Barabási, A. L. 2002. Hierarchical organization of modularity in metabolic networks. *Science*, 297(5586), 1551-1555.
 - Read AJ, Drinker P, Northridge S. 2006. Bycatch of Marine Mammals in U. S. and Global Fisheries. *Conservation Biology*, 20, 163-169.
 - Reagans, R., and B. McEvily. 2003. Network structure and knowledge transfer: the effects of cohesion and range. *Administrative Science Quarterly* 48(2):240-267.
 - Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres (RENTAS), 2001. 1 Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre. RENTAS, Brasília.
 - Redford, K.H. 1992. The empty forest. *BioScience* 42:412-422.
 - REDFORD, K.H.; ROBINSON, J.G. 1991. Subsistence and commercial uses of wildlife in Latin America. Págs. 6-23. En: Robinson, J.G.; Redford, K.H. (Eds.). *Neotropical wildlife use and conservation*. The University of Chicago Press, Chicago, USA.
 - Reed, K. D. (and 18 others). 2004. The detection of monkeypox in humans in the Western Hemisphere. *New Engl. J. Med.* 350, 342-350.
 - Regueira, R. F. S., & Bernard, E. 2012. Wildlife sinks: Quantifying the impact of illegal bird trade in street markets in Brazil. *Biological Conservation*, 149(1), 16-22.
 - REICHEL DOLMATOFF, G. 1996. *The forest within*. Themis Books. Londres.
 - Reichel-Dolmatoff, G. 1946. Etnografía Chimila. *Bol. Arqueol.*, 2(2):107-108.

BIBLIOGRAFÍA

- Rhodin AG, van Dijk PP, Iverson JB, Shaffer HB. Turtles of the world. 2011. Update: annotated checklist of taxonomy, synonymy, distribution, and conservation status. Chelonian Research Foundation; 2011. p.5-131 DOI:10.3854/crm.5.000.checklist.v4.201.1
- Robertson, S., Tran Chi Trung & Momberg, F. 2003. Hunting and trading wildlife: an investigation into the wildlife trade in and around the Pu Mat National Park, Nghe An Province, Vietnam. Nghe An, Vietnam: SFNC Project Management Unit.
- Robins, G., Bates, L., & Pattison, P. (2011). Network governance and environmental management: conflict and cooperation. *Public Administration*, 89(4), 1293-1313.
- Rodríguez, A. 2006. Cacería en la comunidad Guayabal-Anapo a partir del uso indígena del territorio en el gran resguardo de la Selva del Matavén, Vichada. Tesis pregrado Ecología. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 76p
- Roe D, Mulliken T, Milledge S et al., 2002. Making a killing or making a living? Wildlife trade, trade controls and rural livelihoods. In: Biodiversity and Livelihood Issues no. 6, p. 114. IIED and TRAFFIC Report, London
- Roe, D. 2008. Trading Nature. A report, with case studies, on the contribution of wildlife trade management to sustainable livelihoods and the Millennium Development Goals. TRAFFIC International, Cambridge, UK and WWF International, Gland, Switzerland.
- Rojas Briñes, D.K. 2011. Comercio De Fauna Silvestre En El Departamento Del Tolima-Colombia Bajo El Contexto De La Demanda Internacional De Especies. Tesis de Maestría: gestión, acceso y conservación de especies en comercio: marco internacional. Universidad Internacional de Cataluña, Baeza. España. 111 p.
- Rosen, G. E., & Smith, K. F. 2010. Summarizing the evidence on the international trade in illegal wildlife. *EcoHealth*, 7(1), 24-32.
- Ross, E. 1978. Food taboos, diet, and hunting strategy: The adaptation to animals in Amazon cultural ecology. *Current Anthropology* 19:1-19.
- Rowcliffe JM, Milner-Gulland EJ, Cowlishaw G. 2005. Do bushmeat consumers have other fish to fry? *Trends in Ecology & Evolution*, 20, 274–276.
- Rueda, J. V. 2001. Programa nacional para la conservación de las tortugas marinas y continentales de Colombia (Propuesta para concertar plan estratégico para la recuperación de las especies Colombianas de fauna silvestre amenazadas y en vías de extinción). Ministerio del Medio Ambiente-Corpogujaira. Dirección General de Ecosistemas. Bogotá, Colombia.
- Rueda, O. D. 2013. Primaveras, Reproducciones y Ritualidades: reconstruyendo el universo simbólico de la Semana Santa. *Realitas: revista de Ciencias Sociales, Humanas y Artes*, 1(2), 59-67.
- Rueda-Almonacid et al., 2007. Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Serie de guías tropicales de campo N° 6. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia. 538 pp
- Ruef, M., 2002. Strong ties, weak ties and islands: structural and cultural predictors of organizational innovation. *Industrial and Corporate Change* 11, 427–449.
- Salazar, Irene. 2010. Documentos de trabajo sobre economía nacional. Geografía económica de la región andina oriental. No. 121. Cartagena, Colombia: Banco de la República, Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER).
- Salinas, M., Altet, L., Clavel, C., Almela, R. M., Bayón, A., Burguete, I., & Sánchez, A. 2011. Genetic assessment, illegal trafficking and management of the Mediterranean spur-thighed tortoise in Southern Spain and Northern Africa. *Conservation genetics*, 12(1), 1-13.
- Sánchez-Silva, L. F. 2007. Caracterización de los grupos humanos rurales de la cuenca hidrográfica del Orinoco en Colombia. Bogotá: Instituto Alexander Von Humboldt. 79p
- Schlaepfer MA, Hoover C, Dodd CK. 2005. Challenges in evaluating the impact of the trade in amphibians and reptiles on wild populations. *Bioscience* 55:256–264
- Scholz, J.T., Wang, C.-L., 2006. Cooptation or transformation? Local policy networks and federal regulatory enforcement. *American Journal of Political Science* 50, 81–97.

- Schulz, J. 1975. Sea turtles nesting in Surinam. *Nederlandsche Commissie voor Internationale Natuurbescherming, Mededelingen* 23:1-143.
- Shiau, T.-W., P.-C. Hou, S.-H. Wu y M.-C. Tu. 2006. A survey on alien pet reptiles in Taiwan. *Taiwania* 51: 71-80.
- Singer, P. 1995. *Compendio de Ética*. Alianza Editorial, S.A. Madrid.
- Singer, P. 1999. *Liberación Animal*. Ed. Trotta, Madrid, España. P. 48.
- Singh, T. P., and R. Hegde. 2004. Stakeholder analysis in joint forest management in India: a case study of Haryana Shivaliks. Pages 204– 239 in G. Kadekodi, editor. *Environmental economics in practice*. Oxford University Press, Delhi, India.
- Smith, N. J. H. 1974. Destructive exploitation of South American River Turtles. *Biol. Conserv.* 16: 165-176.
- Smith, N.J.H. 1976. Spotted cats and the Amazon skin trade. *Oryx* 13:362-371
- Southgate C. 2002. Introduction to environmental ethics. En: Bryant J, la Velle LB, Searle J, editores *Bioethics for Scientists*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 37-55. DOI: 10.1002/0470846593.ch3
- Spapens, T. 2011. Interaction between criminal groups and law enforcement: the case of ecstasy in the Netherlands. *Global Crime* 12(1), 19–40
- Stam, C. J., Jones, B. F., Nolte, G., Breakspear, M., & Scheltens, P. 2007. Small-world networks and functional connectivity in Alzheimer's disease. *Cerebral cortex*, 17(1), 92-99.
- STEARMAN, A.M. 2000. A Pound of Flesh: Social Change and Modernization as Factors in Hunting Sustainability Among Neotropical Indigenous Societies. Págs. 233-250. En: Robinson, J.G.; Bennett, E.L. (Eds.). *Sustainability in Tropical Forests*. Columbia University Press, N.Y, USA.
- Stoett P. 2002. The international regulation of trade in wildlife: institutional and normative considerations. *Int Environ Agreem: Pol Law Econ* 2:195–210
- Stoner, K.E., Riba-Hernández, P., Vulinec, K., Lambert, J.E., 2007. The role of mammals in tropical forest regeneration and some possible consequences of their elimination: an overview. *Biotropica* 39, 316–327.
- Swift, L., P. Hunter, A. Lees, and D. Bell. 2007. Wildlife trade and the emergence of infectious diseases. *EcoHealth* 4:25-30.
- Swingland, Ian R., & Michael W. Klemens. 1989. *The Conservation Biology of Tortoises*. The results of "Operation Tortoise", a Worldwide project conducted by the UICN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. Occasional Papers of the UICN Species Survival Commission (SSC). UICN, Gland, Suiza. (5):1-204.
- Tang, C. L., Wang, W. X., Wu, X., & Wang, B. H. (2006). Effects of average degree on cooperation in networked evolutionary game. *The European Physical Journal B-Condensed Matter and Complex Systems*, 53(3), 411-415.
- The Wildlife Trade Monitoring Network (TRAFFIC), 2011. *Wildlife Trade: What Is It?* <http://www.traffic.org/trade>
- Thorbjarnarson J. B., N. Pérez y T. Escalona. 1997. Biology and conservation of aquatic turtles in the Cinaruco-Capanaparo National Park, Venezuela. Pp 109-112. En: Van Abbema, J. (Ed.) *Proceedings, conservation, restoration, and management of tortoises and turtles – an international conference*. New York Turtle and Tortoise Society, New York, USA
- Thorbjarnarson JB, Lagueux CJ, Bolze D, Klemens MW, Meylan AB. 2000. Human use of turtles: a worldwide perspective. In: Klemens MW (ed.) *Turtle conservation*. Smithsonian Institution Press, Washington, pp 33–88
- Thorbjarnarson, J. B., N. Pérez y T. Escalona. 1993. Nesting of *Podocnemis unifilis* in the Capanaparo River, Venezuela. *Journal of Herpetology* 27: 344-347.
- Tobias, Michael. 1998. *Nature's Keepers: On the Front Lines of the Fight to Save Wildlife in America*. New York: John Wiley & Sons.
- Toledo, L. F., Asmussen, M. V., & Rodríguez, J. P. 2012. Crime: track illegal trade in wildlife. *Nature*, 483(7387), 36-36.
- Townsend, W.R. 1995. *Living on the edge: Sirionó hunting and fishing in lowland Bolivia*. Tesis Doctoral. University of Florida, Gainesville, Florida. 170 pp.

BIBLIOGRAFÍA

- Trivers, R. L. (1971). The evolution of reciprocal altruism. *Quarterly review of biology*, 35-57.
- Trujillo F, Jiménez RLM, Aldana J, Rodríguez MV, Caro A, Rodríguez P. 2011. Uso y manejo de la fauna silvestre en la Orinoquia colombiana: cacería y tráfico de especies. In: Lasso CA, Rial A, Matallana C, Ramírez W, Señaris J, Díaz PA, et al., editors. Biodiversidad de la cuenca del Orinoco. II Áreas Prioritarias para la conservación y uso sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle de Ciencias Naturales e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, Colombia; p.149-172.
- Trujillo, F. 2009. Biodiversidad colombiana y tráfico de especies. Bogotá: Editorial Voluntad S. A.
- Turtle Conservation Fund. 2002. A Global Action Plan for Conservation of Turtles and Freshwater Turtles. Strategy and Funding. Prospectus 2002–2007. Conservation International and Chelonian Research Foundation, Washington DC, USA.
- VAN DER HAMMEN, C. 1992. El manejo del mundo. Naturaleza y sociedad entre los Yukuna de la Amazonia colombiana. Tropenbos. Bogotá.
- van Dijk PP, Stuart BL, Rhodin AGJ (eds). 2000. Asian turtle trade: proceedings of a workshop on conservation and trade of freshwater turtles and tortoises in Asia. Chelonian Research Monographs 2. Chelonian Research Foundation, Lunenburg, MA
- van Dijk PP. 2000. The status of turtles in Asia. In: van Dijk PP, Stuart BL, Rhodin A, eds. 2000. Asian turtle trade: proceedings of a workshop on conservation and trade of freshwater turtles and tortoises in Asia. Phnom Penh, Cambodia, December 1999. Chelonian Research Monographs 2. Lunenburg, MA: Chelonian Research Foundation, 39–44.
- Vasco, G. 2002. Entre selva y páramo. Viviendo y pensando la lucha india. Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Bogotá. Recuperado de <http://www.luguiva.net/libros/subIndice.aspx?id=3>
- Vickers, W.T. 1984. The faunal components of lowland South American hunting kills. *Interciencia* 9:366-376
- von Hildebrand, P., N. Bermudez y M. C. Peñuela. 1997. La tortuga charapa (*Podocnemis expansa*) en el bajo río Caquetá, Amazonas, Colombia: aspectos de la biología reproductiva y técnicas para su manejo. Disloque Editores, Bogotá, Colombia. 152 pp.
- von Hippel, F., and W. von Hippel. 2002. Sex drugs and animal parts: Will Viagra save threatened species? *Environmental Conservation* 29:277–281.
- Walters, B. B. (2004). Local management of mangrove forests in the Philippines: successful conservation or efficient resource exploitation? *Human Ecology*, 32(2), 177-195.
- Walters, C.J. y F. Bunnell. 1971. A computer management game of land use in British Columbia. *Journal of Wildlife Management* 35:644-657.
- Warchol, Greg L. 2004. "The Transnational Illegal Wildlife Trade." *Criminal Justice Studies* 17(1):5773.
- Warchol, Greg L., Linda L. Zupan, and Willie Clack. 2003. "Transnational Criminality: An Analysis of the Illegal Wildlife Market in Southern Africa." *International Criminal Justice Review* 13:127.
- Wasserman S, Faust K. *Social network analysis: Methods and applications* (Vol. 8). Cambridge University press; 1994. p. 101-247.
- Wasserman, S. 1994. *Social network analysis: Methods and applications* (Vol. 8). Cambridge university press.
- Watts, D. J., & Strogatz, S. H. 1998. Collective dynamics of 'small-world' networks. *Nature*, 393(6684), 440-442.
- WCS, TRAFFIC. 2004. *Hunting and wildlife trade in Asia*. Wildlife Conservation Society, Bali, Indonesia and TRAFFIC, New York
- Weldon, C., du Preez, L.H., Hyatt, A.D., Muller, R., Speare, R., 2004. Origin of the amphibian chytrid fungus. *Emerg. Infect. Dis.* 10, 2100–2105.
- Wellsmith, M. 2011. Wildlife crime: the problems of enforcement. *European Journal on Criminal Policy and Research*, 17(2), 125-148.

- Wetterberg, G.B., W.L. Brito, M. Ferreira y V.C. Araujo. 1976. Especies da fauna amazonica potencialmente preferidas para consumo nos restaurantes de Manaus. *Brasil Florestal* 7 (25): 59-68.
- White, R. 2008. *Crimes Against Nature*. Cullompton: Willan.
- Wollenberg, E and Belcher, B (2001) NTFPs – Income for rural populations or not? *ETFRN News*, 32(1), 30–32.
- Wood EM. 2001. Collection of coral reef fish for aquaria: global trade, conservation issues and management strategies. Marine Conservation Society, Ross-on-Wye, UK
- Woodford MH. 2001. Quarantine and Health Screening Protocols for Wildlife Prior to Translocation and Release into the Wild. Paris, France: OIE;
- World Society for the Protection of Animals (WSPA). 2007. WSPA and Animal Planet take on the illegal wildlife trade. <http://www.wspa.org.uk/latestnews/2007/animalplanetillegal.aspx>
- Wright, T.F. et al., 2001. Nest poaching in Neotropical parrots. *Conserv. Biol.* 15, 710–720.
- Wyler, L. S. y P. A. Sheikh. 2008. International Illegal Trade in Wildlife: Threats and U.S. Policy. CRS Report for Congress. Code RL34395, Washington, D. C., USA. 51 pp.
- Zhang L, Ning H, Sun S. 2008. Wildlife trade, consumption and conservation awareness in southwest China. *Biodivers Conserv* 17:1493–1516
- Zilney, Lisa A., Danielle McGurrian, and Sammy Zahran. 2006. “Environmental Justice and the Role of Criminology.” *Criminal Justice Review* 31(1):4762.
- Zimmerman ME. 2003. The black market for wildlife: combating transnational organized crime in the illegal wildlife trade. *Vanderbilt Journal of Transnational Law* 36:1657–1689
- Zúñiga Upegui, P. T. 2010. Lineamientos de gestión ambiental para el control del tráfico ilícito de peces ornamentales dulceacuícolas de las cuencas Amazonas y Orinoco.