

CONVIVIENDO CON LOS MAPACHES: DEL CONFLICTO A LA COEXISTENCIA

Gilbert Alvarado Barboza*
Gustavo Gutiérrez Espeleta**

Recibido: 12-02-2013 Aceptado: 22-03-2013

RESUMEN

El crecimiento urbano sin planificación está asociado directamente con un crecimiento en los conflictos entre los humanos y la fauna silvestre. Los mapaches son quizás los mamíferos más adaptables a las condiciones que ofrecen los centros urbanos; por lo tanto, los reportes de estos animales se han incrementado en los últimos cinco años en la Gran Área Metropolitana (GAM) de nuestro país. Actualmente representan un costo económico en daños a infraestructura e inversión de tiempo laboral en las reparaciones respectivas, así como un riesgo para la salud humana y de los animales domésticos. Este artículo pretende resumir la información generada en un foro realizado en la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica (UCR) con el fin de establecer las pautas necesarias para la convivencia armoniosa con estos animales. Es claro que se ha convertido en un problema que supera la capacidad de las instituciones responsables en el manejo y salud de vida silvestre en Costa Rica; de esta manera, es necesaria una intervención inmediata por parte de las autoridades académicas y gubernamentales en búsqueda de una solución acorde con la idiosincrasia costarricense.

PALABRAS CLAVE: • Ecología urbana • Manejo vida silvestre • Salud pública y animal

ABSTRACT

Unplanned urban growth is directly associated with an increase of conflicts between humans and wildlife. Probably, raccoons have been the most adaptable mammals to the conditions offered by urban centers. In the last five years, reports about these animals have increased in the Metropolitan Area of our country. Currently, raccoons represent an economic cost for all their damages caused to infrastructure, an investment of time repairing what was destroyed, and a potential risk to human and pets' health. This paper aims to summarize the information generated in a forum held at the School of Biology at the Universidad de Costa Rica (UCR) in order to establish the necessary guidelines for a harmonious living with these animals. Clearly, it has become a problem that is beyond capacity for the institutions in charge of the management of wildlife health in our country. Immediate actions are required by academic and government authorities in search for a solution according to the Costa Rican idiosyncrasy.

KEY WORDS: • Urban ecology • Wildlife management • Animal and public health

* Docente e investigador. Escuela de Biología y Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMIC), Universidad de Costa Rica (UCR). Departamento de Patología, Escuela de Medicina Veterinaria, UNA; gilbert.alba@gmail.com

** Docente e investigador. Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica; gustavo.gutierrez@ucr.ac.cr

INTRODUCCIÓN

El control de los daños producidos por animales silvestres ha incrementado su importancia en el manejo de la fauna silvestre, esto debido a la expansión de las poblaciones humanas y las prácticas de uso intensivo de los suelos (Hygstrom *et al.*, 1994). El crecimiento de la población humana, especialmente en áreas urbanas, está asociado directamente a un crecimiento urbano desordenado que se acompaña de una disminución de áreas boscosas; todo este conjunto ofrece las condiciones ideales para establecer conflictos entre humanos y animales silvestres (Bradley & Altizer, 2007). Paralelo a este crecimiento urbano, se hace necesario buscar soluciones al conflicto de convivencia humanos - fauna silvestre. Los programas de control deben ser cuidadosamente examinados en procura de acciones justificadas, ambientalmente seguras y acordes con la opinión pública; por lo tanto, el control de los daños provocados por animales silvestres debe estar basado en principios económicos, ecológicos y sociológicos que conjunten una adecuada gestión de la vida silvestre.

De todos los animales que se han adaptado a la ciudad, los mapaches son probablemente los más destructivos. En la mayoría de centros urbanos en el mundo, existen mapaches viviendo dentro de los límites de la ciudad. El mapache es una especie con una alta capacidad de adaptarse a muy diversos ambientes. El *Procyon lotor* posee un rango de distribución natural muy amplio; inclusive se le puede encontrar en regiones donde ha sido introducido de manera accidental, siendo considerados como especies invasoras plaga (Popiolek *et al.*, 2008). Japón introdujo al *Procyon lotor* en los años setenta como un animal de compañía, y años más tarde se convirtió en especie plaga-invasora (Ikeda *et al.*, 2004),

tal como ocurrió en varios países europeos (Popiolek *et al.*, 2008, García *et al.*, 2012). Esto ha traído como consecuencia conflictos entre humanos y mapaches; entre los más citados están los daños en cultivos, la invasión de casas y los daños en áreas públicas (Ikeda *et al.*, 2004), sumado al riesgo de salud para humanos y animales domésticos (Bretsky *et al.*, 2001; Gavin *et al.*, 2002).

Los reportes acerca de la presencia de estos mamíferos a lo largo de la GAM han venido en aumento. El campus Rodrigo Facio de la Universidad de Costa Rica (UCR) no ha escapado de este fenómeno; por lo tanto, el incremento de los conflictos entre humanos y mapaches ha sido muy claro. Esta población está ubicada dentro del campus universitario y de manera anecdótica se han reportado conflictos en las zonas residenciales periféricas a la universidad. Dichos animales han representado cuantiosos daños para la institución, en infraestructura, equipo de laboratorio, muebles y tiempo del personal de mantenimiento en las reparaciones. A finales del 2011, en el Centro de Informática, estas especies estuvieron compartiendo el mismo espacio que los servidores que almacenan valiosa e importante información de la institución. También, ha existido un riesgo para el personal; ya que en algunos casos, los mismos funcionarios han desarrollado métodos de captura no adecuados y han trasladado a estos animales hacia sitios lejanos para ser liberados sin ningún fundamento científico. Incluso se reportaron casos de mascotas que han perdido la vida producto del ataque por parte de estos animales en los alrededores del campus universitario (Figura 1).

Este documento pretende resumir la información generada por autoridades académicas y gubernamentales de nuestro país en un foro llevado a cabo en octubre del 2012, en la Escuela de Biología de la UCR. Dicho evento fue realizado como punto de partida en la búsqueda de una sana convivencia con los mapaches (LAUDI, 2012).

Mastofauna y sus cambios en el Valle Central en los últimos 100 años

La diversidad biológica de Costa Rica se ha visto favorecida por su privilegiada posición y su función de puente geográfico entre dos grandes submasas continentales desde hace tres millones de años; época en que terminó de formarse el istmo del cuál nuestro país forma parte. El intercambio faunístico se ha visto favorecido en las vías norte - sur y viceversa; actualmente se observa la evidencia de





FIGURA 1. Conejo atacado por un mapache en presencia de los propietarios, en Los Yoses, San Pedro de Montes de Oca. El animal presentó fractura del hueso nasal con consecuente disnea; muere 24 horas después del ataque. Fue atendido por la Dra. Keylin Corella. Fotografía de Keylin Corella.

muchos de estos movimientos con la presencia de mamíferos originarios de la submasa ubicada en la latitud opuesta. En general, la migración neta fue bastante equitativa, sin embargo, al transcurrir el tiempo las especies del sur resultaron menos exitosas que las del norte (Webb, 2006; Rodríguez y Chinchilla, 1996).

Rodríguez explica que probablemente de las 76 especies reportadas para San José en 1983 por Wilson (1983) actualmente tengamos solamente alrededor de 27 especies, siendo muy notable la pérdida de diversidad de mamíferos que ha sufrido el Valle Central en nuestro país. Otro aspecto grave de esta situación es que de los seis grupos de mamíferos presentes en esta región, cuatro de ellos (marsupiales, murciélagos, roedores y carnívoros) son animales que representan un conflicto al entrar en contacto con los humanos. Solamente los perezosos y las musarañas no son vistos con un carácter negativo por la sociedad humana.

Es clara la pérdida acelerada de especies de mamíferos (>50% en 30 años), así como las pocas políticas establecidas por los gobiernos locales para aumentar la riqueza de especies o el aprovechamiento de espacios urbanos para favorecer la fauna silvestre; aspectos que se suman a la poca tolerancia que se ha desarrollado hacia la convivencia con los animales silvestres en los grandes centros urbanos.

Urbanismo y Ambiente

Costa Rica posee un atraso enorme en la relación entre los conceptos de urbanismo y ambiente. En los años ochentas, se comenzó a notar el excesivo y poco planificado crecimiento de las áreas urbanas de nuestro país y se realizó el intento de establecer varios programas de urbanismo. Al observar fotografías antiguas del Campus Rodrigo Facio de la UCR, es claro notar la enorme diferencia de cobertura urbana que existe con respecto a 40 años atrás (Figura 2).

El último intento para ordenar el desarrollo urbano en Costa Rica fue el proyecto PRUGAM (Planificación Regional y Urbana del Gran Área Metropolitana). Este plan tuvo como objetivo principal zonificar la GAM. También, buscó una visión y un modelo de desarrollo urbano que integrara una estructuración regional con los criterios y calidad que requieren los centros urbanos, cuyas actividades fueran atractivas para sus habitantes, el desarrollo económico y la sostenibilidad ambiental (Brenes y Rodríguez, 2008).

Una de las metas inmediatas del PRUGAM era lograr unificar la ciudad con las zonas verdes y de esta manera obtener una integración con el ambiente. Con frecuencia, los espacios libres de las ciudades son diseñados más como vacíos edificatorios (impuestos por las propias normativas de planeamiento) que como redes dentro del tejido urbano y fuera de él. Esta carencia es todavía más problemática para el



FIGURA 2. Universidad de Costa Rica a principios de los años 60. Nótese el poco desarrollo urbanístico dentro y en los alrededores del campus Rodrigo Facio en San Pedro de Montes de Oca. Fotografía de Archivos de Universidad de Costa Rica.



caso concreto de los espacios verdes, ya que deberían concebirse desde el punto de vista de que los procesos naturales y humanos en la ciudad están inseparablemente unidos (Hough, 1998). La falta de criterios concretos de calidad ambiental (asociados a la planificación de espacios verdes) dificulta la expresión funcional de los múltiples beneficios de la naturaleza en la ciudad (Low *et al.*, 2005). El PRUGAM proponía una ciudad compacta y de mayor densidad, contraria al modelo de crecimiento expansivo propuesto por el gobierno en los últimos años; este modelo en términos generales representa un riesgo enorme para las zonas protegidas y de amortiguamiento que rodean la GAM.

El papel del gobierno en el conflicto mapache - humano

En la mayoría de los casos, los mapaches son especies que generan cierta tolerancia en las personas hasta el momento en que se encuentran en un sitio cercano a sus casas de habitación. Fue hace 10 años en San Francisco de Dos Ríos (San José) que se

generaron los primeros reportes sobre la presencia de mapaches en las ciudades; en ese momento se hizo evidente la necesidad de comenzar a pensar en un plan de intervención para estos animales en las zonas urbanas.

De esta manera, en el 2006 se realiza el primer taller para formar un protocolo de actuación con mapaches urbanos entre un equipo conformado por el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBIO), la Asociación Preservacionista de Flora y Fauna Silvestre (APREFLO-FAS) y el Área de Conservación Cordillera Volcánica Central (ACCVC). Posteriormente en el año 2008, el ACCVC adquirió el equipo necesario para el manejo de estos animales. También en ese año se realizaron dos talleres más con participación de las universidades públicas y colegios profesionales (Soto, 2010). A pesar de los esfuerzos realizados no fue posible continuar con el proyecto por razones de financiamiento.

Jorge Hernández (2008, comunicación personal) expresa su preocupación porque la ACCVC no posee la suficiente capacidad para atender los casos que se presentan, tanto por falta de recurso humano y equipo, como de protocolos establecidos para la atención de los eventos. Esto implica que si se necesita capturar un individuo, no se cuenta con suficientes trampas y en algunos casos, no hay vehículos para transportarse. Una de las principales limitantes en la valoración del estado de salud del animal es el riesgo de trasladar patógenos potenciales a nuevas localidades; asimismo, no hay soporte económico por parte del estado para asumir estos gastos. Actualmente (cinco años después), el mismo funcionario expresó la misma preocupación.



Riesgos de la salud humana y animal por presencia de mapaches

Muchas enfermedades están restringidas a un único hospedero; sin embargo, algunas son transmitidas entre humanos y otras especies animales. Este tipo de enfermedades son llamadas zoonosis. Una zoonosis es una enfermedad infecciosa que puede ser transmitida de los animales no humanos, tanto domésticos como silvestres, a los humanos; o de los humanos a los animales no humanos (actualmente conocida como zoonosis reversa o antropozoonosis). De un total de alrededor de 1500 patógenos que afectan a los humanos, un poco más del 60% son zoonóticos (Taylor *et al.*, 2001). Alrededor del 75% de todas las enfermedades que han emergido durante las últimas dos décadas del siglo pasado han sido zoonosis; por ejemplo: el Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS, por sus siglas en inglés), la influenza aviaria, el ébola y el virus del Oeste del Nilo (Brown, 1999, Hart *et al.*, 1999).

El hospedero es el organismo que aloja la enfermedad. En algunos casos el contacto directo con el hospedero puede transmitir la enfermedad mediante mecanismos como la mordida o el rasguño, así como el consumo de materia fecal en alimentos contaminados. En otros casos, las enfermedades zoonóticas son dispersadas del hospedero a los humanos mediante un vector; por lo tanto, son muchos los organismos que actúan como un vehículo por el cual agentes infecciosos son transmitidos de un hospedero a otro. Los vectores más conocidos son artrópodos, animales domésticos y mamíferos.

Los mapaches no escapan a formar parte de este complejo sistema y la situación se agrava por la amplia interacción que existe entre ellos y los animales domésticos y/o los humanos. Se ha investigado sobre estas especies a nivel mundial y se reconoce su participación en una larga lista de posibles agentes de enfermedad. Entre los problemas más comunes está la presencia de pulgas y garrapatas en sus pelajes, así como la posibilidad de transmisión de los agentes causantes de enfermedades (tales como el parvovirus, el distemper y la panleucopenia) a especies domésticas. Otro aspecto preocupante referente a estos animales es la posibilidad de ser hospederos de algunos agentes zoonóticos para enfermedades como leptospirosis, toxoplasmosis, salmonelosis, entre otras. No obstante, las enfermedades más estudiadas alrededor de estos animales son las relacionadas con el parásito *Baylisascaris procyonis* y el virus de la rabia; ambos con el potencial de provocar



la muerte en los seres humanos. Aún no es clara su participación en alrededor de muchas enfermedades y menos aún en los trópicos (tales como en la encefalitis equina y el virus del Oeste del Nilo).

La preocupación expresada por Leandro (2012, comunicación personal) radica en la ausencia de datos acerca de todos estos agentes patógenos en los mapaches que deambulan en las zonas urbanas de nuestro país, los cuales se encuentran en constante contacto con los seres humanos y animales domésticos. Únicamente una evaluación exhaustiva, tanto epidemiológica como de las repercusiones ambientales podrá determinar si es necesario y factible ocuparse de los agentes etiológicos de estos animales silvestres (OIE, 2010). La identificación de los hospederos de patógenos y de los vectores es vital en la prevención de la dispersión de enfermedades. El estudiar las interacciones ecológicas podría ayudar a detener la dispersión de una enfermedad y prevenir una futura epidemia.

Manejo de la fauna para su conservación

Al involucrar el manejo de la vida silvestre en asuntos de conservación, la temática se torna con un nivel de complejidad alto y la posible gama de soluciones tiende a entorpecer la claridad de las decisiones posibles. El objetivo principal es la búsqueda de un balance entre la necesidad de la fauna silvestre y las necesidades de las personas haciendo uso de los mejores recursos que nos pueda ofrecer la ciencia. Esto nos lleva a enfrentarnos a retos y problemas con un abordaje multidisciplinario, requiriendo una habilidad para poder entender puntos de vista ajenos a lo que normalmente sería nuestro espacio de acción.

Di Mare (2012, comunicación personal) estableció claramente que el ser humano, en la mayoría de las ocasiones, promueve el conflicto con la fauna silvestre que lo rodea. La mayor parte del problema se ha derivado de la legislación existente para el uso del suelo; ésta enfatiza que no se puede dejar de lado la empresa privada, aún a sabiendas del problema que vive gran parte de la industria hotelera. En los conflictos fauna silvestre - humanos es fundamental averiguar cuáles son los socios involucrados; tanto los afectados como los posibles implicados en la búsqueda de una solución. Entre los aspectos importantes que ella resalta, está la necesaria existencia de protocolos que permitan abordar cada uno de los eventos que se presentan con el fin de obtener los mejores resultados, tanto para los animales como para los humanos.

Técnicas de control poblacional para los mapaches urbanos

Son varias las técnicas de control poblacional que se pueden proponer para regular las poblaciones de mapaches urbanos. En nuestro país desde hace algunos años, Jiménez (2012, comunicación personal) junto con su equipo realizan castraciones a estos animales en algunos puntos geográficos. Él enfatizó que la toma de decisiones se hace bajo las condiciones particulares de cada uno de los sitios; dependiendo de los aspectos sociales o culturales de la población humana que se encuentre establecida y cohabite con los animales.

La ovariectomía (hembras) consiste en el retiro junto al útero, de la fuente de gametos (ovarios), así como de las hormonas sexuales. La orquiectomía (machos) consiste igualmente en la eliminación de las gónadas y con ellas de las hormonas sexuales. Esta condición elimina el comportamiento y las características sexuales secundarias de estro (como la inflamación perineal en las hembras). Uno de los aspectos a considerar con la aplicación de la ovariectomía y la orquiectomía son los costos económicos y de recurso profesional que éstas implican.

Arguedas (2012, comunicación personal) propone el uso de la vasectomía en los machos, la cual consiste en la interrupción del conducto deferente en los machos evitando el paso de los espermatozoides, pero mantiene la producción hormonal; por lo tanto, esta situación le garantiza al animal preservar sus características sexuales y su comportamiento. La cirugía análoga en las hembras corresponde a la



histerectomía, donde se retira solamente el útero y de igual manera se mantendría el ciclo hormonal del animal. Asimismo, el macho operado copularía y no tendría la capacidad de preñar y en el caso de las hembras, después de copular entrarían en pseudopreñez, para lo cual volverían a estar receptivas hasta seis meses después. Es claro que si aplican ambas técnicas a la población se obtendrían mejores resultados; no obstante, esta técnica igual que la anterior posee un costo económico y de recurso profesional asociado que debe ser considerado.

Otras dos técnicas de reducción poblacional son la traslocación de animales y la eutanasia (control letal). Referente al método de la traslocación, éste se maneja en muchos países como la primera opción; sin embargo, es costosa y posee una serie de variables a considerar. Baldi (2012, comunicación personal) explica los usos de la traslocación, junto a la reintroducción de especies raras o extintas y el aumento de las poblaciones para la cacería deportiva (uno de los fines de este método es la reducción de los conflictos con la fauna silvestre). Al movilizar un animal, estamos ante muy variados escenarios como: la introducción de un patógeno contaminante, la ventaja competitiva que puedan tener los residentes de la población receptora, la posibilidad de que el animal se convierta en un amplificador ideal para un potencial patógeno (tanto para él como para otras especies, incluido el ser humano) o que el animal posea un sistema inmunitario deficiente propenso a la presencia de agentes infecciosos oportunistas.

Con respecto a la eutanasia como control letal, podría tomarse como un método de manejo poblacional sumamente controversial ante los ojos de la opinión pública. Baldi (2012, comunicación personal) menciona que la opinión pública no va a querer

animales sacrificados o heridos; así, los seres humanos siempre estaremos más preocupados por el bienestar de un solo animal que por la abundancia de la especie. Otro aspecto a considerar es que la ausencia de información siempre llevará a malos entendidos e interpretaciones erróneas. En Japón mediante una campaña informativa y educativa se logró cambiar la percepción de las personas acerca de la aplicación de la medida hacia los mapaches; esto considerando que en este país, los mapaches son exóticos y una especie invasora clasificada como peste (Ikeda *et al.*, 2004).

CONCLUSIONES

La pérdida de biodiversidad en la GAM es clara en los últimos 35 años, acorde con las políticas expansionistas junto a la falta de planificación para el crecimiento urbano. Dicha situación está asociada con la reducción de espacio para la fauna silvestre y una disminución significativa en la tolerancia al coexistir con la misma.

El problema de convivencia con la fauna silvestre es un tópico que supera la capacidad del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC -MINAE), principal ente gubernamental responsable. En materia de salud, es clara la ausencia de conocimiento que existe; no se ha realizado una evaluación epidemiológica de ninguna población de mapaches urbanos. El Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) no posee la capacidad técnica de realizar estos estudios, al menos que exista una justificación con un evento real de riesgo a la salud pública.

Debemos buscar una solución de convivencia permanente; es probable que estemos al inicio del problema y que éste vaya a empeorar con el paso de los años, en caso de no tomar las medidas pertinentes. Es muy importante que se involucren todas las entidades públicas y privadas, así como gubernamentales en la búsqueda de una respuesta.

Asimismo, no hay estudios con un buen fundamento científico del uso de alguna técnica de control de poblaciones de mapaches urbanos; por lo tanto, es necesario evaluar las ventajas y desventajas de cada una de las técnicas mencionadas y establecer algunos planes pilotos para determinar lo que mejor podría adaptarse a las condiciones de nuestras ciudades. Se hace imperante además, conocer la ecología urbana de los mapaches con la mayor cantidad de variables que sea posible.

Es por esto que uno de los mayores puntos de coincidencia es el desarrollo de un programa educacional bien estructurado que promueva la tolerancia y el sano convivir con la fauna silvestre. Definitivamente, el Campus Rodrigo Facio nos brinda la oportunidad de poder desarrollar un programa modelo de convivencia con las especies silvestres, el cual permitiría pasar del conflicto a la coexistencia, para luego ser aplicado en cada uno de los territorios cantonales de nuestro país.

AGRADECIMIENTOS

A los participantes del foro que brindaron mucha de la base informativa durante la actividad para la escritura de este artículo: Bernal Rodríguez Herrera, Ph.D., Eduardo Brenes, Arq., M.Sc., Jorge Hernández, M.Sc., Danilo Leandro, DMV, M.Sc., María Isabel Di Marie, Ph.D., Randall Arguedas, DMV; Mario Baldi, DMV, M.Sc., Mauricio Jiménez, DMV, M.Sc. Al Laboratorio Audiovisual de Documentalismo Investigativo (LAUDI) de la Universidad de Costa Rica por la creación y proyección del corto documental "El Ciudadano Mapache" y a todas las personas que colaboraron en el proceso de grabación. A la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica por la organización del foro.



REFERENCIAS

- Bradley, C. A. & Altizer, S. (2007). Urbanization and the ecology of wildlife diseases. *Trends in Ecology and Evolution*, 22(2): 95-102.
- Brenes, E. y Rodríguez, F. (2008). Propuesta de Desarrollo Urbano Costarricense. Antecedentes, Alternativas y Desafíos. *Revista Geográfica de América Central*, 41(1): 77-119.
- Bretsky, P. M. & Wilson, M. L. (2001). Risk factors for human exposure to raccoon rabies during an epizootic in Connecticut. *Vector Borne Zoonotic Disease*, 1(3): 211-217.

- Brown, C. (1999). *Emerging disease of animals*. In W. Scheld, W. Craig & J. M. Hughes. (eds). *Emerging infections 3*. Washington: ASM Press.
- García, J. T., García F. J., Alda, F., González, J. L., Aramburu, M. J., Cortés, Y., Prieto, B., Pliego, B., Pérez, M., Herrera, J. & García-Román, L. (2012). Recent invasion and status of the raccoon (*Procyon lotor*) in Spain. *Biological Invasions*, 14: 1305-1310.
- Gavin, P. J., Kazacos, M. D., Dvm, K. R., Tan, T. Q., Brinkman, W. B., Byrd, S. E., Davis, A., Mets, M. B. & Shulman, S. T. (2002). Neural larva migrans caused by the raccoon roundworm *Baylisascaris procyonis*. *Pediatric Infectious Disease Journal*, 21(10): 971-975.
- Hart, C., Bennett, M. & Begon, M. (1999). Zoonoses. *Journal Epidemiology Community Health*, 53: 514-515.
- Hough, M. (1998). *Naturaleza y ciudad: planificación urbana y procesos ecológicos*. Barcelona, España. Ed. Gustavo Gili.
- Hygstrom, S. E., Timm, R. M. & Larson, G. E. (1994). *Prevention and Control of Wildlife Damage*. University of Nebraska Cooperative Extension. US Department of Agriculture-Animal and Plant Health Inspection Service-Animal Damage Control. Great Plains Agricultural Council - Wildlife Committee.
- Ikeda Tohru, A., Matoba Yohei, M. & Abe, Go. (2004). Present Status of Invasive Alien Raccoon and its Impact in Japan. *Global Environmental Research*, 8(2): 125-131.
- LAUDI. (Laboratorio de Audiovisuales y Documentalismo Investigativo), Universidad de Costa Rica. (2012) Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=7oxgas1R1jg>
- Low, N., Gleeson, B., Green, R. & Radović, D. (2005). *The Green City. Sustainable homes, Sustainable suburbs*. Sidney, Australia. UNSW Press.
- OIE. (2010). *Manual de formación sobre las enfermedades y la vigilancia de los animales silvestres*. París, Francia. Organización Mundial de Sanidad Animal.
- Popiótek, M., Szczęsna-Staśkiewicz, J., Bartoszewicz, M., Okarma, H., Smalec, B. & Zalewski, A. (2008). Helminth parasites of an introduced invasive carnivore species, the raccoon (*Procyon lotor* L.), from the Warta Mouth National Park (Poland). *Journal of Parasitology*, 97(2): 357-360.
- Rodríguez, J. y Chinchilla, F. (1996). Lista de mamíferos de Costa Rica. *Revista Biología Tropical*, 44(2): 877-890.
- Soto, M. (2010). Mapaches ocasionan problemas en el Gran Área Metropolitana. En Aldea Global. La Nación, San José (CR); lunes 05 de setiembre: 16A.
- Taylor, L. H., Latham, S. M. & Woolhouse, M. E. J. (2001). Risk factors for human disease emergence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 356(1411): 983-989.
- Webb, S. D. (2006). The great American biotic interchange: patterns and processes. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 93: 245-257.
- Wilson, D. E. (1983). *Checklist of Mammals of Costa Rica*, p. 443-447. In D.H.Janzen (ed.) *Costa Rican Natural History*. University of Chicago, Chicago.