

Factores de coexistencia entre **mamíferos** CARNÍVOROS: ¿segregarse o competir?

Julio César **Hernández Hernández**

A los seres vivos se les puede clasificar por sus características físicas que los hacen únicos y distintos entre sí, un ejemplo de ello son los mamíferos. Entre los mamíferos, uno de los grupos más diversos y reconocidos es el de los carnívoros, pertenecientes al Orden Carnívora compuesto por 271 especies (Ceballos, 2005) que presentan características que los hacen muy diferentes del resto de las especies. Como su nombre lo dice, se caracterizan por presentar estructuras especializadas para una alimentación basada en carne, como una dentición carníval, es decir, caninos o colmillos muy desarrollados, largos y puntiagudos, con premolares y molares de puntas comprimidas y cortantes que les permiten cortar la piel y los músculos de sus presas.

El término carnívoro proviene del latín *carnivorum* y significa devorador de carne; especies de carnívoros se alimentan exclusivamente de carne, como los felinos, sin embargo



© Carlos Sevcik. Guepardo oteando (*Acinonyx jubatus*), Parque Nacional Serengeti, 2014.

existen otras que se alimentan de frutos (frugívoros) como las martuchas (*Potos flavus*), y aquellas que se alimentan de toda clase de sustancias orgánicas tanto vegetales como animales (omnívoros), como los mapaches (*Procyon lotor*), zorras (*Urocyon cinereoargenteus*) y coyotes (*Canis latrans*), para las que el tipo de alimento que consumen puede cambiar según la disponibilidad durante el año.

Del mismo modo, existen también en una amplia variedad de tallas que van desde los 100 gramos en el caso de las comadrejas (*Mustela frenata*), hasta especies cuyos individuos alcanzan pesos superiores de 70 kilogramos, como el jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Puma concolor*) y el oso negro (*Ursus americanus*).

Algunos de estos carnívoros son de los más emblemáticos del mundo aunque, irónicamente, también son de los más amenazados. Durante los dos siglos anteriores han experimentado considerables descensos en sus poblaciones, reducciones en sus áreas de distribución geográfica, así como una fuerte fragmentación de su hábitat (Ceballos y Ehrlich, 2002). Debido a esto, rápidamente se convierten en especies amenazadas o alcanzan alguna categoría de riesgo a corto plazo. Por ejemplo, en México, el Orden Carnívora se encuentra representado por 33 especies terrestres (Ceballos, 2005), de las cuales 23 se encuentran en alguna categoría de riesgo según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010).

El atractivo estético y emocional de muchos carnívoros y su potencial como especies cuya conservación protege a un número grande de otras especies que habitan naturalmente con ellos, frecuentemente guían los esfuerzos de conservación de ecosistemas completos (Carroll y cols., 2001; Roberge y Angelstam, 2004; Dalerum y cols., 2010). Desafortunadamente, el estudio de los carnívoros es complicado y oneroso, incluso a niveles tan elementales como el estudio de su presencia en un sitio determinado que, sumado a sus conductas sigilosas, da como resultado que observarlos sea cada vez menos factible y frecuente.

COMPETENCIA

Las interacciones ecológicas y los mecanismos que promueven la coexistencia de las especies han sido estudiados y debatidos durante muchas décadas (MacArthur y Levins, 1967; Schoener, 1974; Gordon, 2000). En trabajos realizados con mamíferos carnívoros que viven en un mismo sitio, la coexistencia parece estar relacionada con variables que incluyen diferentes especies de presas, tamaños de presas, horarios de actividad, hábitat y uso diferencial del espacio. De esta manera, el estudio y comprensión de los elementos que permiten la coexistencia de los grandes carnívoros proporciona información valiosa en su conservación y manejo.

Al referirnos a los procesos ecológicos que han contribuido en forma significativa al desarrollo y formación de una comunidad biológica se debe mencionar



© Carlos Sevcik. Sueño y vigilia (*Acinonyx jubatus*), Parque Nacional Serengueti, 2014.

fundamentalmente a las interacciones bióticas (Gaxiola y Armesto, 2012), que son aquellas relaciones que se establecen entre al menos dos organismos de una o más especies. Como resultado de estas relaciones los individuos pueden verse beneficiados, perjudicados o no afectados, dependiendo del contexto en el que ocurran. Históricamente las interacciones bióticas se han catalogado por el efecto que tienen sobre las especies que interactúan, y a la interacción en la que los individuos resultan perjudicados por la limitación de recursos se le conoce como competencia (Del Val y Boege, 2012).

Los individuos en competencia pueden pertenecer a la misma especie (competencia intraespecífica) o a diferentes especies (competencia interespecífica); así también, la competencia suele clasificarse en competencia por explotación o por interferencia (Park, 1962). La competencia por explotación se produce cuando una especie utiliza un recurso (por ejemplo consume una presa específica) y con ello reduce la oportunidad de usar ese mismo recurso a otra especie. Por ejemplo, la introducción del dingo (*Canis familiaris dingo*) en el continente australiano provocó la extinción del tilacino (*Thylacinus cynocephalus*) por la competencia por explotación. Este es un caso extremo, ya que la competencia por los mismos recursos provocó la extinción de una especie nativa por un carnívoro que se introdujo (Burbidge y McKenzie, 1989; Smith y Quin, 1996).

La competencia por interferencia involucra interacciones conductuales entre las especies, como la depredación intragremial en el caso más extremo (Polis

y cols., 1989), esto implica el consumo de una especie por otra del mismo gremio que usa recursos similares, o bien, se puede presentar una muerte por competencia en donde el depredador mata a otra especie del mismo gremio pero no la consume, reduciendo de esta manera la competencia interespecífica. Al hablar de "gremio" nos referimos a un grupo de especies que explotan la misma clase de recursos ambientales de una manera similar (Root, 1967).

Se ha mencionado que los mecanismos más sutiles para evitar los hábitats mayormente usados por el depredador principal son los ajustes en la actividad para reducir los encuentros con dicho depredador, o bien, formar grupos para competir de una manera más exitosa por los recursos y obtener ventajas antidepredadoras. Por ejemplo, el zorro veloz (*Vulpes velox*) y el coyote (*Canis latrans*) comparten los mismos sitios, y aunque sus patrones de actividad y hábitat son similares, su dieta es diferente, ya que los zorros se alimentan de presas pequeñas como insectos y roedores, mientras que los coyotes muestran preferencias por las presas grandes como lagomorfos y venados. Sin embargo, también se registran muertes por competencia, ya que se ha presentado una mortalidad de zorros atribuidos principalmente a los coyotes (Kitchen y cols., 1999).

Asimismo, la competencia puede traducirse en ajustes de equilibrio por parte de dos especies, lo que podrá conducir a que una sustituya a otra, la obligue a



© Carlos Sevcik. Pumba (*Phacochoerus africanus*), Parque Nacional Serengueti, 2014.

ocupar otro espacio o a servirse de otro alimento, sea el que sea el objeto de la competencia. Se ha observado con frecuencia que los organismos emparentados muy de cerca, con hábitos o formas de vida similares, no se encuentran en los mismos lugares, y si lo hacen, se sirven de alimentos distintos o se muestran activos en otros momentos. Por ejemplo, el puma (*P. concolor*) y el jaguar (*P. onca*) son consideradas especies similares y en algunas regiones viven en los mismos sitios, lo cual influye en la manera en que se relacionan, sin embargo, ambas especies presentan ciertas diferencias en su biología y ecología (Noss y cols., 2006). Algunos estudios mencionan que de las dos especies, el puma es el más adaptable principalmente a hábitats áridos y a un rango más amplio de presas, así como una distribución más amplia que el jaguar (Currier, 1983); no obstante, en regiones tropicales y en alturas menores a los 1200 msnm, el jaguar presenta una ventaja competitiva sobre el puma, principalmente en hábitats húmedos, densos y ribereños (Crawshaw y Quigley, 2002).

SEGREGACIÓN

De manera tradicional, el estudio del reparto de recursos se divide en tres categorías: el hábitat, el alimento y el tiempo (Pianka, 1973), mismas que pueden subdividirse en macrohábitat, microhábitat, tipo y tamaño de alimento y tiempo de actividad estacional y diaria (Schoener, 1974). En los estudios de las interacciones de especies es útil considerar el grado de sobreposición entre las especies al considerar diversos recursos.

La sobreposición ha sido considerada como el grado en el cual las especies comparten los recursos y posiblemente compiten entre ellas (Pielou, 1975), de tal manera que pueda cuantificarse la magnitud en que una especie incluye a otra en sus requerimientos y puedan coexistir.

En un intento por entender el rol de la competencia, se ha afirmado que las especies que coexisten deben de diferir en sus requerimientos ecológicos o se presentará una exclusión competitiva, también denominada Ley de Gause (Gause, 1934). Este principio de exclusión competitiva afirma que dos especies cercanas no ocuparán los mismos sitios, sino que se desplazarán de tal manera que cada una tome posesión de cierto tipo de alimento y/o formas de vida.

De esta manera, la segregación alimentaria ha sido una de las principales formas de explicar cómo se puede dar la convivencia de especies cercanas. Por ejemplo, el puma y el jaguar presentan ciertas diferencias en su dieta en algunas regiones, como en la reserva de la biosfera de Calakmul en Campeche, México, donde ambos coexisten por presentar diferencias en sus preferencias de presas (Aranda y Sánchez-Cordero, 1996). También se ha observado en Brasil, donde el jaguar consume una diversidad menor de presas pero de tallas grandes ($>15\text{kg}$) en comparación con el puma, cuya diversidad de presas es mayor pero en general son de tallas medianas ($<15\text{kg}$) (Leite y Galvão, 2002). De esta manera, los estudios relacionados con los hábitos alimentarios del jaguar y el puma demuestran que las diferencias en su dieta parecen ser lo suficientemente amplias para permitir que habiten en el mismo espacio y tiempo, limitando así la competencia entre estas especies; sin embargo, existen reportes de individuos de puma muertos y no consumidos por jaguares (Crawshaw y Quigley, 2002), lo que podría ser una evidencia de muerte por competencia.

Por el contrario, para aquellas especies que tienen elevada sobreposición en los hábitos alimentarios, la segregación en el espacio y tiempo ha sido considerada como otro medio de evitar la competencia. Existen especies que pueden permanecer activas a lo largo del día, sin embargo tienen marcados picos de actividad, dependiendo de sus hábitos, y también pueden presentar diferencias estacionales en sus niveles de actividad. En algunos estudios sobre los patrones de actividad de

pumas y jaguares, el jaguar se ha mantenido activo solo durante la noche, mientras que el puma está activo durante todo el día, mostrando picos de actividad crepuscular y antes del amanecer (Estrada-Hernández, 2008; Monroy-Vilchis y cols., 2009). Sin embargo, algunos estudios sugieren que los patrones de actividad de las especies son determinados por la actividad de sus presas. Por ejemplo, en la Reserva de la Biosfera Abra-Tanchipa en San Luis Potosí, México, la actividad de los jaguares se relaciona con la de ocho especies de presas, mientras que la actividad del puma no coincide con la de ninguna presa. La actividad de ambos felinos no difiere significativamente, sin embargo, los picos de actividad sugieren que la segregación en el tiempo es una estrategia para minimizar los encuentros de tal forma que se favorece la coexistencia de estos carnívoros (Hernández-SaintMartín y cols., 2013). No obstante, en un estudio realizado en Brasil, la segregación temporal no fue un mecanismo generalizado de convivencia entre jaguares y pumas; en cambio, la segregación en el uso del espacio, hábitat y los recursos alimenticios desempeñaron un papel más importante en la mediación de la coexistencia entre estos depredadores (Foster y cols., 2013).

CONCLUSIONES

Las interacciones bióticas son fundamentales en la estructura de las comunidades biológicas y el estudio del reparto de los recursos dentro de estas sugiere posibles explicaciones para comprender su dinámica y estructura. En el caso de los mamíferos carnívoros las interacciones bióticas como la competencia puede perjudicar a ciertas especies, debido a esto, han desarrollado diferentes estrategias que disminuyen la competencia y permiten la coexistencia de estos carnívoros en un mismo sitio. El principio de exclusión competitiva es primordial para comprender cómo se comportan las especies dentro de las comunidades, en el caso de los mamíferos carnívoros estos conceptos son válidos al momento de establecer jerarquías en un determinado sitio.

Diferentes estudios mencionan que la respuesta más común para facilitar la coexistencia entre las especies de mamíferos carnívoros es mediante la segregación, que puede ocurrir en diferentes dimensiones, ya sea en la alimentaria, que ha sido una de las principales formas de



© Carlos Sevcik. Leona con ñu, Parque Nacional Serengueti, 2014.

explicar la convivencia de especies cercanas, o mediante la segregación espacio-temporal, que ha sido considerada como otro medio para evitar la competencia en aquellas especies que tienen una elevada sobreposición en sus dietas. Sin embargo, esto dependerá también del tipo de hábitat, el tamaño corporal de los individuos de cada población, la disponibilidad, abundancia y tamaño de las presas y la presión que ejerce el humano sobre las poblaciones silvestres.

REFERENCIAS

- Aranda M y Sánchez-Cordero V (1996). Prey spectra of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in tropical forests of Mexico. *Studies of Neotropical Fauna and Environment* 31: 65-67.
- Burbridge AA y McKenzie NL (1989). Patterns in the modern decline of Western Australia's vertebrate fauna: causes and conservation implications. *Biological Conservation* 50:143-198.
- Carroll C, Noss RE y Paquet PC (2001). Carnivores as focal species for conservation planning in the rocky mountain region. *Ecological Applications* 11:961-980.
- Ceballos G (2005). Los mamíferos silvestres de México. En Ceballos G Y Oliva G (Eds.), *Orden Carnívora* (pp. 377-413). Fondo de Cultura Económica y CONABIO.
- Ceballos G y Ehrlich PR (2002). Mammal population losses and the extinction crisis. *Science* 296: 904-907.
- Crawshaw PG y Quigley HB (2002). El jaguar en el nuevo milenio. En Medellín RA, Equihua C, Chetkiewicz CLB, Crawshaw PG y Rabinowitz A (Eds.), Hábitos alimentarios del jaguar y el puma en el Pantanal, Brasil, con implicaciones para su manejo y conservación (pp. 223-235). Fondo de Cultura Económica de España.
- Currier MJP (1983). *Felis concolor*. Mammalian Species 200:1-7.
- Dalerum F, Cameron EZ, Kundel K y Somers MJ (2010). Diversity and depletions in continental carnivore guilds: implications for prioritizing global carnivore conservation. *Biology Letters* 5:35-38.
- Del Val E y Boege K (2012). ¿Por qué estudiar las interacciones bióticas? En Del Val E y Boege K (Eds.), *Ecología y evolución de las interacciones bióticas* (pp. 11-13). Universidad Nacional Autónoma de México-Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- Estrada-Hernández CG (2008). Dieta, uso de hábitat y patrones de actividad del puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*) en la selva Maya, Centroamérica. *Revista Mexicana de Mastozoología* 12:113-130.



© Carlos Sevcik. Moscas, Parque Nacional Serengueti, 2014.

- Foster VC, Sarmento P, Sollmann R, Torres N, Jácomo ATA, Negroes N, Fonseca C y Silveira L (2013). Jaguar and puma activity patterns and predator prey interactions in four Brazilian biomes. *Biotropica* 45(3):373-379.
- Gause GF (1934). The struggle for existence. En Gause GF (Ed.), *The struggle for existence in natural conditions* (pp. 12-26). Williams and Williams, Baltimore.
- Gaxiola A y Armesto JJ (2012). *Ecología y evolución de las interacciones bióticas*. En Del Val E y Boege K (Eds.), *Competencia* (pp.15-42). Universidad Nacional Autónoma de México-Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- Gordon CE (2000). The coexistence of species. *Revista Chilena de Historia Natural* 73:175-198.
- Hernandez-SaintMartín A, Rosas-Rosas O, Palacio-Núñez J, Tarango-Arámbula LA, Clemente-Sánchez F y Hoogesteijn AL (2013). Activity patterns of jaguar, puma and their potential prey in San Luis Potosí, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 29(3):520-533.
- Kitchen AM, Gese EM y Schauster ER (1999). Resource partitioning between coyotes and swift foxes: space, time and diet. *Canadian Journal of Zoology* 77: 1645-1656.
- Leite PMR y Galvão F (2002). El jaguar en el nuevo milenio. En Medellín RA, Equihua C, Chetkiewicz CLB, Crawshaw PG, y Rabinowitz A (Eds.), *El jaguar, el puma y el hombre en tres áreas protegidas del bosque atlántico costero de Paraná*, Brasil (pp. 237-250). Fondo de Cultura Económica de España.
- Monroy-Vilchis O, Rodríguez-Soto C, Zarco-González M y Urios V (2009). Cougar and jaguar habitat use and activity patterns in central Mexico. *Animal Biology* 59:145-157.
- MacArthur RH y Levins R (1967). The limiting similarity, convergence and divergence of coexisting species. *American Naturalist* 101:377-385.
- Noss AJ, Kelly MJ, Cambios HB y Rumiz DI (2006). *Pumas y jaguares simpáticos: Datos de Trampas-Cámara en Bolivia y Belice*. MEMORIAS: Manejo de Fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica.
- Park T (1962). Beetles, competition and populations. Intricate ecological phenomenon is brought into laboratory and studied as an experimental model. *Science* 138(3548):1369-1375.
- Pianka ER (1973). The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4:53-74.
- Pielou EC. (1975). Niche width and niche overlap: a method for measuring them. *Ecology* 53(4):687-692.
- Polis GA, Myers CA y Holt RD (1989). The ecology and evolution of intraguild predation-potential competitors that eat each other. *Annual Review of Ecology and Systematics* 20:297-330.
- Root RB (1967). The niche exploitation pattern of the Blue gray Gnatcatcher. *Ecological Monographs* 37:317-350.
- SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010, Protección ambiental –Especies nativas de México de flora y fauna silvestres– Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio –Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, segunda sección, jueves 30 de diciembre de 2010.
- Schoener TW (1974). Resource partitioning in ecological communities. *Science* 185:27-39.
- Smith AP y Quin DG (1996). Patterns and causes of extinction and decline in Australian conilurine rodents. *Biological Conservation* 77:243-267.

Julio César Hernández Hernández
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.
biol.julio@gmail.com