

Dieta de la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus* y su contribución a la dispersión de semillas en la costa de Oaxaca, México

Alejandra Villalobos Escalante¹, Alejandra Buenrostro-Silva²
y Guillermo Sánchez-de la Vega^{3*}

Introduction: An important number of mammals of the order Carnivora are opportunists that consume primarily small mammals, although they can amplify their diet with other larger vertebrates and arthropods. Fruits have also been reported in the diet of some carnivores; however, their role as agents of seed dispersal has not been well documented thus far. In this study we analyzed the diet of the grey fox in tropical deciduous forest in the state of Oaxaca throughout the annual seasons, establishing composition and seasonal variation, and determined if seed ingestion contributed to seed dispersal, and therefore favoring germination.

Methods: A total of 75 fresh grey fox feces were identified and quantified to determine composition and number of seeds at the Jardín Botánico Regional Puerto Escondido (JBPE) in the coastal region of Oaxaca, Mexico. Identification and quantification of feces composition was based on a presence/absence analysis and then establish frequencies and percentages of food categories, and proportion and germination speed of ingested seeds.

Results: Food categories reported in feces were as follow: seeds in 56 of 75 feces representing 74.67%, vertebrates in 45 feces (60%) and invertebrates in 40 feces representing 53.33%. Diet variation was observed by season and by month, and trophic niche breadth varied significantly between seasons (Fig. 1). Identified seeds belonged to seven species. Additionally, germination percentages of the seeds of these species through endozoochory were higher than those obtained from the control seeds (Table 1).

Discussion and conclusion: The grey fox is a legitimate seed disperser that consequently generates a positive effect on rates and speed of germination of the utilized species. Furthermore, seasonal variation of seed presence observed in feces is influenced by availability of these seeds in the environment; which puts on evidence the high level of adaptability by this carnivore.

Key words: Niche breadth, disperser, diet, opportunist, germination percentage, seasonal variation.

Resumen

Un número importante de mamíferos del Orden Carnívora son oportunistas que consumen principalmente mamíferos pequeños, aunque pueden diversificar su dieta con otros vertebrados y artrópodos. En la dieta de algunos carnívoros se ha registrado un alto consumo de frutos, sin embargo su papel como agentes dispersores no está bien documentado. En este estudio se analizó la dieta de la zorra gris en las selvas

¹ Licenciatura en Biología: Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido. Ciudad Universitaria, Carretera Vía Sola de Vega, Puerto Escondido, San Pedro Mixtepec, Oaxaca 71980, México. E-mail: vicuslupus@gmail.com.

² Instituto de Industrias, Universidad del Mar campus Puerto Escondido. Km. 1.5 carretera Sola de Vega - Puerto Escondido, San Pedro Mixtepec, Oaxaca 71980, México. E-mail: sba_1575@yahoo.com.mx (ABS).

³ Laboratorio de Evolución Molecular y Experimental, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, CU, Ciudad de México 04510 México. E-mail: guillermo_sdv@yahoo.com

* Correspondencia

bajas caducifolias de Oaxaca durante un ciclo anual, estableciendo su composición y variación estacional, determinando si la ingestión de las semillas contribuye al proceso de dispersión, al favorecer la germinación. Para determinar los componentes de las excretas y cuantificar el número de semillas se identificaron y cuantificaron 75 excretas frescas de zorro en el Jardín Botánico Regional Puerto Escondido (JBPE) en la región costa del estado de Oaxaca, México. Se identificaron y cuantificaron los componentes de las excretas en un análisis de presencia-ausencia para establecer las frecuencias y porcentajes de aparición de cada categoría alimenticia, además de determinar la proporción y velocidad de germinación de las semillas ingeridas. En las excretas se encontraron que las frecuencias de aparición por categorías fueron: semillas en 56 de las 75 excretas lo que representa el 74.67%, vertebrados en 45 excretas (60%) e invertebrados en 40 excretas lo que representa el 53.33%. Se encontró variación estacional y mensual en la dieta, y la amplitud de nicho trófico varió significativamente entre temporadas (Fig. 1). Las semillas fueron identificadas como pertenecientes a siete especies, además se llevó a cabo la germinación de estas especies y cuyos porcentajes de germinación con endozoocoria resultaron mayores que los obtenidos para las semillas control (Tabla 1). La zorra gris demostró ser un dispersor legítimo, teniendo un aporte a la dispersión al generar un efecto positivo en las tasas y velocidad de germinación de las especies vegetales ingeridas. Además se determinó que la variación estacional en la presencia de semillas está influida por su disponibilidad en el medio, lo cual evidencia su alta adaptabilidad.

Palabras clave: amplitud de nicho, dieta, dispersor, oportunista, porcentajes de germinación, variación estacional.

Introducción

Muchos mamíferos del Orden Carnivora son oportunistas que consumen principalmente roedores y lagomorfos, pero pueden llegar a diversificar su dieta con aves, artrópodos, peces, reptiles, y cantidades considerables de frutos, debido a que su alimentación varía espacial y temporalmente en función de la disponibilidad de alimento y la estación del año (Zúñiga *et al.* 2008). Algunos actúan ocasionalmente como agentes dispersores ya que sus altos requerimientos energéticos los obligan a consumir grandes cantidades de materia vegetal (Godínez-Álvarez *et al.* 2002) afectando la ecología de las plantas y mostrando que el consumo de frutos está fuertemente influenciado por la estacionalidad (Campos y Ojeda 1997). Lo anterior debido a que inciden en la distribución espacial de las semillas y afectan la velocidad de germinación a causa del paso a través del tracto digestivo; no obstante, el papel de los mamíferos carnívoros como agentes dispersores ha sido poco estudiado (Silverstein 2005). En este estudio se analizaron los componentes de la dieta de *Urocyon cinereoargenteus* a través de sus excretas. Los componentes fueron cuantificados en un análisis de presencia-ausencia para obtener sus frecuencias de aparición u ocurrencia (FA) y los porcentajes de aparición u ocurrencia (PA) determinando la composición durante un ciclo anual, esto bajo la premisa de que el número de excretas es independiente del contenido de las mismas, y que las categorías en que se clasificaron estos contenidos no son mutuamente excluyentes. De esta manera se observó su papel como carnívoro generalista y se determinó si la endozoocoria que lleva

a cabo tiene alguna contribución dentro del proceso de dispersión de ciertas especies vegetales, entendiéndose como “aporte a la dispersión” al efecto positivo en las tasas y velocidad de germinación de las especies vegetales ingeridas.

Material y Métodos

El Jardín Botánico Regional Puerto Escondido (JBPE) de la Universidad del Mar ocupa 18 has y se ubica en la población de Puerto Escondido, municipio de San Pedro Mixtepec, Juquila, Oaxaca, en el kilómetro 240 de la carretera federal 131 vía Sola de Vega-Puerto Escondido, en la región costa del estado de Oaxaca, México, entre las coordenadas extremas 15.91° N y 15.92° N y -97.07° W y -97.08° W, la altitud va de 70 a 160 m. El tipo de vegetación es selva baja caducifolia con elementos de selva mediana subcaducifolia en las cañadas, de acuerdo a la clasificación de Rzedowski (Salas 2002), y presenta una marcada variación estacional, un clima cálido subhúmedo con temporada de lluvia en verano y sequía por el resto del año; la temperatura promedio es de 28 °C que oscila entre los 15 y los 42 °C (Salas *et al.* 2003). El clima se divide en dos épocas: la seca va de noviembre a mayo o junio y la de lluvia que se presenta el resto del año con precipitaciones que varían entre los 300 y 1 800 mm (Salas 2003).

Procesamiento de excretas y determinación de componentes. De noviembre de 2008 a octubre de 2009, se realizaron sistemáticamente tres visitas por mes al sitio de estudio para la colecta de excretas de *U. cinereoargenteus* siguiendo los procedimientos sugeridos por Aranda (2000) y De Arruda y Motta-Junior (2004). Las excretas procesaron de acuerdo a lo sugerido por Zúñiga *et al.* (2008). Los componentes fueron determinados hasta el nivel taxonómico inferior posible. Para calcular la variación estacional se tomó como base el número componentes, cuantificándolos en un análisis de presencia-ausencia para obtener sus frecuencias de aparición u ocurrencia (FA). Con éstas se observó la cantidad de excretas al mes que contienen a cada categoría alimenticia, después se calculó qué porcentaje de excretas contuvo a cada categoría (porcentajes por categoría).

Se obtuvo también el porcentaje del total de excretas en las cuales estuvieron presentes los grupos alimenticios (porcentajes por grupo, Castellanos *et al.* 2008). Posteriormente se obtuvieron los porcentajes de aparición u ocurrencia (PA) de cada categoría mediante la fórmula de porcentaje de aparición (Servín y Huxley 1991).

La frecuencia de aparición (FA) se calcula por el número de excretas que contienen una categoría determinada entre el número total de excretas y el Porcentaje de aparición de la categoría (PA) se calcula por la frecuencia de aparición de la categoría *i*, entre la suma de frecuencias de aparición de todas las categorías multiplicado por cien.

Se obtuvo una lista de categorías para hacer posteriores comparaciones porcentuales de la variación mensual y por temporadas. Se consideraron dos temporadas, la temporada seca de noviembre a abril, y la temporada de lluvia de mayo a octubre (Salas 2002).

Las frecuencias de aparición (FA) de la dieta y los resultados de las pruebas de germinación se sometieron a una prueba de normalidad aplicando Shapiro-Wilk y la prueba no paramétrica Kolmogorov-Smirnov (SAS Institute 1999).

Para detectar diferencias significativas de las FA entre los meses de muestreo se aplicó una prueba de Kruskal-Wallis, para detectar los meses en los que hubo diferencias se aplicó una prueba de Mann-Whitney (Fowler *et al.* 1998). Se aplicó una prueba de G

para determinar si hubo variación de las FA entre ambas temporadas (Cossíos 2005). Para determinar la amplitud de nicho de cada temporada se realizó un análisis de amplitud de nicho utilizando el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') como lo recomiendan Colwell y Futuyama (1971) y el índice de Pielou. Los valores obtenidos se compararon con una prueba de t de Hutcheson para detectar diferencias entre la dieta de ambas temporadas (Zar 1996). También se realizó un análisis de similitud de Jaccard para discernir cuáles muestreos eran más semejantes en cuanto a categorías compartidas. Finalmente, se aplicó una prueba de Chi-cuadrada (χ^2) para probar si las FA de las diferentes categorías son dependientes de la temporada (Infante y Zárate 2005).

Germinación. Para medir el aporte en la germinación, se generó el siguiente modelo experimental: por cada especie extraída y puesta a germinar de cada excreta (semillas ingeridas); se colocó una réplica con semillas obtenidas de la planta madre: tratamiento control o testigo (Graae *et al.* 2004), de manera que por cada especie de semilla se tuvo un diseño experimental de dos tratamientos con un factor y de dos a ocho repeticiones (León-Lobos y Kalin-Arroyo 1994). La velocidad de germinación (M , Maguire 1962) y el coeficiente de velocidad de germinación (CV , Kotowski 1926) se calcularon para determinar numéricamente el tratamiento que obtuvo los mejores resultados en los procesos germinativos.

El coeficiente de velocidad de germinación (CV) y la velocidad de germinación (M) para cada especie se analizaron con una prueba de Chi-cuadrada (χ^2) con corrección de Yates para detectar si hubo influencia de la endozoocoria sobre los datos analizados (Fowler *et al.* 1998). Se excluyeron de estos análisis a *C. engleriana* y *Ficus* sp por no haberse contado con semillas para el control. Se obtuvieron los porcentajes totales por cada una de las especies vegetales, esto es, el porcentaje de excretas que contuvieron cada una de las especies vegetales tomando en cuenta sólo las muestras que contuvieron semillas.

Resultados

Se colectaron 75 excretas, los componentes identificados se agruparon en 3 categorías (semillas, vertebrados e insectos) y 15 subcategorías, tres para el grupo de los vertebrados (mamíferos, reptiles y aves); cinco de invertebrados (ortópteros, coleópteros, dípteros, himenópteros y crustáceos) y siete subcategorías consideradas en el caso de las semillas (*Ficus* sp (Moraceae), *Guazuma ulmifolia* (Sterculiaceae), *Acacia cornigera* (Fabaceae, Mimosaceae), *Comocladia engleriana* (Anacardiaceae), *Byrsonima crassifolia* (Malpighiaceae), *Ehretia tinifolia* (Boraginaceae) además de una especie sin determinar cuyo nombre común es nanche montés (Familia Malpighiaceae).

Durante el ciclo anual se observaron en el 74.67% de las excretas analizadas ($n = 56$) semillas, seguidas de los vertebrados en el 60% de las muestras ($n = 45$) y el 53% de invertebrados ($n = 40$). Al comparar los porcentajes de las subcategorías en el ciclo anual se observó que predominaron nuevamente las semillas (74.67%), seguidas por las aves (49.39%; $n = 37$) y los ortópteros (41.33%; $n = 31$). De manera estacional y por subcategorías (Fig. 1), predominaron las semillas (73.3% $n = 55$), las aves (42.66%; $n = 32$) y los ortópteros (30.66%; $n = 23$) en la temporada seca; mientras que en la temporada de lluvia dominaron los ortópteros (10.66%; $n = 8$), las aves (6.66%; $n = 5$).

Por otra parte, las aves y los mamíferos resaltan como los grupos con más frecuencias acumuladas durante todo el período de estudio. Los porcentajes reportados no suman 100% ya que las categorías no son mutuamente excluyentes en cuanto a sus frecuencias de aparición.

Las FA no siguen una distribución normal ($W = 0.544$, $p < 0.0001$, $\alpha = 0.05$); las distribuciones de las FA entre las épocas de lluvias y secas mostraron ser diferentes ($D = 0.778$, $p = 0.003$, $\alpha = 0.05$).

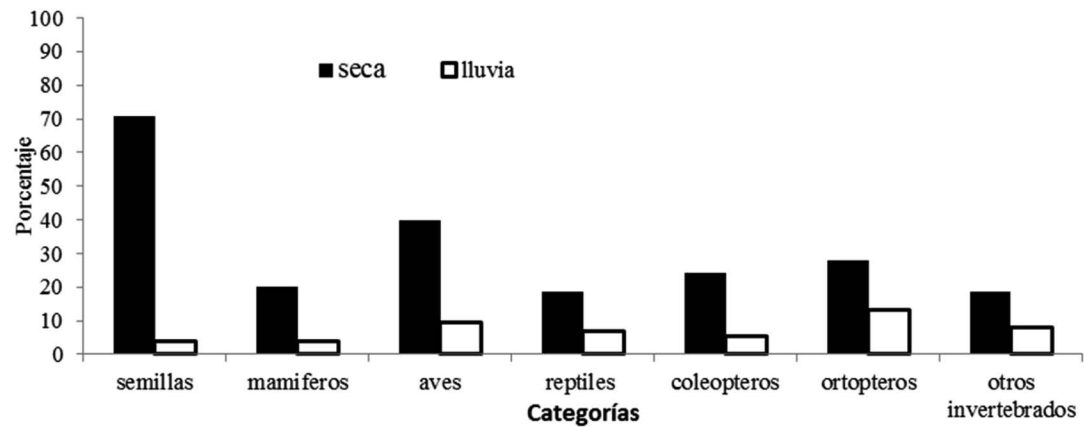


Figura 1. Porcentajes por categorías en la dieta de la zorra gris durante la temporada seca y la temporada de lluvia

Se detectaron diferencias significativas entre las FA de todos los meses ($P = 0.002$). Al analizar por separado las temporadas se encontró que la de lluvia tiene diferencias en sus FA ($P = 0.046$), no así la seca ($P = 0.109$). La prueba de G indica que hay variación estacional entre temporadas ($G = 86.22$, 11 g.l. $P < 0.05$). La amplitud de nicho y el índice de equidad tuvieron estimaciones de $H' = 2.28$ y $J = 0.89$ para la temporada seca y $H' = 2.05$, $J = 0.89$ para la de lluvia, la comparación de ambos valores mostró diferencias significativas entre éstos ($t_{0.05(2)2659} = 9.3$). De manera anual la comparación de la amplitud de nicho con la de cada temporada señaló diferencias significativas: seca ($t_{0.05(2)3360} = 3.78$) y lluvia ($t_{0.05(2)2463} = 13.82$).

Por otro lado, la prueba de χ^2 indicó que las FA dependen de la temporada ($\chi^2_{0.05(2)} = 943.59$). Del total de excretas colectadas el 74.66% contuvo semillas. Los porcentajes finales de germinación de las semillas ingeridas (Tabla 1), mostraron que *B. crassifolia* (16%), nanche montés (50%) y *E. tinifolia* (2%) fueron las especies favorecidas por la ingestión. De manera opuesta, *A. cornígera* (48%) fue la única especie cuyo porcentaje de germinación se observó negativamente afectado por el paso a través del tracto de la zorra y para *G. ulmifolia* no hubo efecto ($\chi^2_{(1)} = 0.029$). Con *Ficus* sp y *C. engleriana* no se realizaron comparaciones debido a la ausencia de semillas para el grupo control. En conjunto, los valores obtenidos del coeficiente de velocidad, porcentajes finales de germinación y velocidad de germinación no mostraron una distribución normal ($P < 0.05$). La prueba de χ^2 indicó que hubo efecto de la endozoocoria sobre el porcentaje de germinación ($\chi^2_{(6)} = 88.81$), no así para el coeficiente ($\chi^2_{(2)} = 11.26$) y la velocidad de germinación ($\chi^2_{(6)} = 1.80$). En cuanto a los porcentajes totales para cada una de las especies vegetales, se muestra a *Ficus* sp como la especie más consumida con un porcentaje de aparición de 81.82% y a *B. crassifolia* y *E. tinifolia* como las menos consumidas con 1.82% cada una (Figura 2).

Discusión

Los componentes de la dieta de *U. cinereoargenteus* obtenidos en este estudio concuerdan con los grupos o categorías alimenticios establecidos por otros investigadores para esta especie en selva baja caducifolia (Guerrero *et al.* 2002); sin embargo, las especies que integran cada una de las categorías es diferente, ya que la composición de especies es distinta en cada región. La marcada diferencia entre el número de excretas colectadas en ambas temporadas no se había evidenciado en otros trabajos de esta índole. Pudiera pensarse que la dieta es más diversa en la temporada seca debido al mayor número de excretas colectado (n temporada seca = 62, n temporada de lluvia = 13). Sin embargo, los estadísticos aquí utilizados se basan en las frecuencias de aparición de las categorías (temporada seca = 13, temporada de lluvia = 10) y no en el número de excretas.

El número de excretas analizadas en este trabajo es similar al examinado por otros autores como (Castellanos *et al.* 2008), quien define a *U. cinereoargenteus* como un carnívoro-omnívoro en su gremio alimentario, mientras que Chávez-Ramírez y Slack (1993) la definen como oportunista. Sin embargo, debido a su adaptabilidad, en temporadas cortas y en función de la disponibilidad de recursos puede llegar a reducir su dieta al consumo de sólo una o dos categorías. Esto último coincide con los resultados del presente estudio, donde se observó que en junio solo consumió dípteros, y en diciembre, decápodos, mamíferos y aves, adaptando su dieta a la disponibilidad de recursos, por lo que puede argumentarse que es una especie de hábitos oportunistas.

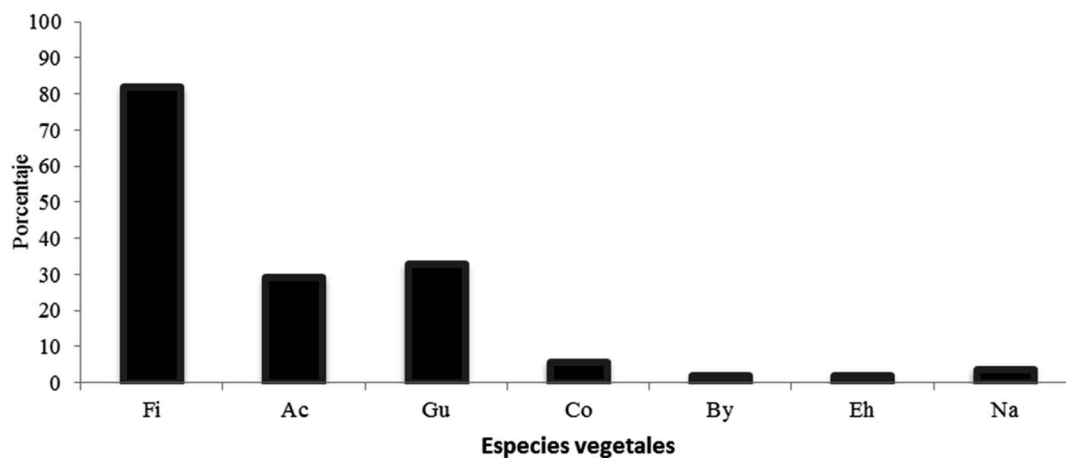
		<i>G. ulmifolia</i>	<i>B. crassifolia</i>	<i>A. cornigera</i>	<i>E. tinifolia</i>	Nanche montés	<i>C. engleriana</i>	<i>Ficus sp</i>
Semillas ingeridas	A	200	6	200	185	12	61	200
	B	9	1	97	5	6	0	128
	C	4.5	16.66	48.5	2.70	50	0	64
	CV	14.51	2.85	30.99	2.47	7.40	0	7.66
	M	0.45	0.028	19.4	0.094	0.31	0	3
Semillas testigo	A	200	6	200	185	6	-	-
	B	8	0	174	0	2	-	-
	C	4	0	87	0	33.33	-	-
	CV	4.96	0	27.14	0	3.57	-	-
	M	0.19	0	9.12	0	0.05	-	-

Tabla 1. Resultados experimentales para cada una de las especies vegetales ingeridas por la zorra gris. A = número inicial de semillas puestas a germinar, B = semillas germinadas, C = porcentaje final de germinación, CV = coeficiente de velocidad y M = velocidad de germinación (semillas por día).

Un análisis parcial de la dieta de la zorra gris evidencia su alto consumo de material vegetal, seguido de insectos y en menor proporción de mamíferos pequeños. Asimismo, se tiene evidencia que esta especie se comporta como insectívoro-omnívoro durante todo el año, con una marcada preferencia hacia la frugivoría durante la estación seca (Nuñez y Bozzolo 2006), lo cual se asocia a la disponibilidad del recurso y la fenología de la fructificación (Chávez-Ramírez y Slack 1993). En este estudio 6 de las 7 especies consumidas por *U. cinereoargenteus* tuvieron semillas viables, lo cual reafirma la teoría de que los zorros son dispersores legítimos.

De manera general, sí hubo un efecto positivo sobre los porcentajes de germinación de las semillas después de su paso por el tracto digestivo, esto indica el aporte de la zorra gris al proceso de dispersión, ya sea incrementando los porcentajes o la velocidad de germinación de las semillas ingeridas. En este estudio el porcentaje de germinación en las semillas ingeridas por la zorra gris (64%) es semejante al registrado por Domínguez-Domínguez *et al.* (2006) lo que indica un efecto positivo de la endozoocoria sobre las semillas. También se observó que el número de semillas dañadas por el paso a través del tracto digestivo fue mínimo, encontrando a la mayoría de las semillas en las excretas en buen estado y sin daño mecánico. Con base en esto, puede argumentarse que la zorra gris actúa como un vehículo entre parches de vegetación no adyacentes. Puede concluirse que la zorra gris es generalista dentro del nicho trófico que ocupa, y a eso se alude en este trabajo cuando se le califica de “generalista y oportunista” ya que cambia los componentes pero no la naturaleza de su dieta. Dicha amplitud de nicho varía entre temporadas y los valores reiteraron esta tendencia generalista. Puede considerarse a la zorra gris como un dispersor legítimo de las especies vegetales reportadas en este estudio tomando en cuenta a Herrera (1989) y Bustamante *et al.* (1992) debido a que defeca semillas sanas y viables.

Figura 2. Porcentajes de aparición para cada una de las especies vegetales encontradas en la dieta de la zorra gris. Las especies se abrevian de la siguiente forma: *Guazuma ulmifolia* (Gu), *Byrsonima crassifolia* (By), *Comocladia engleriana* (Co), *Acacia cornigera* (Ac), *Ficus sp* (Fi), *Ehretia tinifolia* (Eh), nanche montés (Na).



Literatura citada

- ARANDA, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Consejo Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Xalapa, México.
- BUSTAMANTE, R., J. SIMONETTI, Y J. MELLA. 1992. Are foxes legitimate and efficient seed dispersers? A field test. *Acta Oecologica* 13:203–208.
- CAMPOS, C. M., Y R. A. OJEDA. 1997. Dispersal and germination of *Prosopis flexuosa* (Fabaceae) seeds by desert mammals in Argentina. *Journal of Arid Environments* 35:707–714.
- CASTELLANOS, M. G., P. N. GARCÍA, Y R. LIST. 2008. Uso de recursos del cacomixtle *Bassariscus astutus* y la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus* en una reserva urbana de la ciudad de México. Pp. 377 in *Avances en el estudio de mamíferos de México* (Lorenzo, C., E. Espinoza, y J. Ortega, eds.). Publicaciones especiales, segundo volumen. Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. Ciudad de México, México.

- CHÁVEZ-RAMÍREZ, F., Y D. R. SLACK. 1993. Carnivore fruit-use and seed dispersal of two selected plant species of the Edwards Plateau, Texas. *The Southwestern Naturalist* 38:141-145.
- COLWELL, R. K., Y D. J. FUTUYAMA. 1971. On the measurement of niche breadth and overlap. *Ecology* 52:567-76.
- DE ARRUDA, B. A., Y J. C. MOTTA-JUNIOR. 2004. Food habits of two syntopic canids, the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*), in southeastern Brazil. *Revista Chilena de Historia Natural* 77:5-14.
- DOMÍNGUEZ-DOMÍNGUEZ, L. E., J. E. MORALES-MÁVIL, Y ALBA-LANDA. 2006. Germinación de semillas de *Ficus insipida* (Moraceae) defecadas por tucanes (*Ramphastos sulfuratus*) y monos araña (*Ateles geoffroyi*). *Revista de Biología Tropical* 54: 387-394.
- FOWLER, J., COHEN L. Y P. JORVIS. 1998. *Practical Statistics for Field Biology*. Segunda edición. John Wiley and Sons. Chichester, United Kindom.
- GODÍNEZ-ÁLVAREZ, H., VALIENTE-BANUET A. I., Y A. ROJAS-MARTÍNEZ. 2002. The role of seed dispersers in the population dynamics of the columnar cactus *Neobuxbaumia tetetzo*. *Ecology* 83: 2617-2629.
- GUERRERO, S., BADI M. H., ZALAPA S. S., Y A. E. FLORES. 2002. Dieta y nicho de alimentación del coyote, zorra gris, mapache y jaguarundi en un bosque tropical caducifolio de la costa sur del estado de Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana* 89:17-28.
- HERRERA, C. M. 1989. Frugivory and seed dispersal by carnivorous mammals and associated fruit characteristics in undisturbed mediterranean habitats. *Oikos* 55: 250-262.
- INFANTE, F. G., Y L. F. ZÁRATE. 2005. *Métodos Estadísticos*. Trillas. Ciudad de México, México.
- KOTOWSKY, W. 1926. Temperature relations to germination of vegetables seeds. *Proceedings American Society Horticulture Science* 23:176-184.
- LEÓN-LOBOS, P. M., Y M. T. KALÍN-ARROYO. 1994. Germinación de semillas de *Lithrea casutica* (Mol.) H. et A. (Anacardiaceae) dispersadas por *Pseudalopex* spp. (Canidae) en el bosque esclerófilo de Chile central. *Revista Chilena de Historia Natural* 67:59-64.
- MAGUIRE, J. D. 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science* 2:176-177.
- NUÑEZ, M. B., Y L. BOZZOLO. 2006. Descripción de la dieta de la zorra gris *Pseudalopex griseus* (Canidae) (Gray, 1869), en el Parque Nacional Sierra de las Quijadas, San Luis, Argentina. *Gayana* 70:163-167.
- SALAS-MORALES, S. H., A. SAYNES-VÁSQUEZ, Y L. SCHIBLI. 2003. Flora de la costa de Oaxaca, México: Lista florística de la región de Zimatán. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 72:21-58.
- SAS INSTITUTE. 1999. *SAS/STAT. User's Guide*, versión 8. Cary, North Carolina.
- SERVÍN J., Y C. HUXLEY. 1991. La dieta del coyote en un bosque de encino-pino de la sierra madre occidental de Durango, México. *Acta Zoológica Mexicana* 44:1-26.
- SILVERSTEIN, R. P. 2005. Germination of native and exotic plant seeds dispersed by coyotes (*Canis latrans*) in Southern California. *The Southwestern Naturalist* 50:472-478.
- ZAR, J. H. 1996. *Biostatistical Analysis*. Prentice Hall, New Jersey.
- ZUÑIGA, A., MUÑOZ-PEDREROS A., Y A. FIERRO. 2008. Dieta de *Lycalopex griseus* en la depresión intermedia del Sur de Chile. *Gayana* 72:113.

Sometido: 19 de junio de 2013

Revisado: 22 de noviembre de 2013

Aceptado: 1 de abril de 2014

Editor asociado: Jorge Servin

Diseño gráfico editorial: Gerardo Hernández