

---

# Conservación de los vertebrados: patrones de distribución, endemismo y vulnerabilidad

GERARDO CEBALLOS, ANDRÉS GARCÍA,  
IRMA SALAZAR Y EDUARDO ESPINOZA

El acelerado incremento en las últimas décadas de impactos ambientales negativos como la destrucción y fragmentación de ambientes naturales, la contaminación, la sobreexplotación de especies, la invasión de especies exóticas y muchos otros más derivados de las actividades humanas, han puesto al borde de la extinción a un altísimo número de especies. Dado que los recursos financieros y humanos son limitados y a la urgencia de problema, en años recientes se han desarrollado diversos métodos de priorización de las áreas destinadas a la conservación a escalas regionales, nacionales y de índole global, con el objetivo fundamental de proteger al mayor número posible de especies.

Muchos de esos métodos se basan en la determinación de los patrones de distribución de la diversidad y de la evaluación de la contribución de la diversidad alfa, beta y gama en el establecimiento de dichos patrones, para ubicar las áreas con la mayor concentración de especies (i.e. riqueza), endemismo y vulnerabilidad a la extinción (Caldecott *et al.*, 1996; Ceballos *et al.*, 1998; Ceballos *et al.*, 2005; Dobson *et al.* 1997; Fairbanks *et al.*, 2001; Faith *et al.*, 2003; García, 2006; García *et al.*, 2007; Kerley *et al.*, 2003; Margules y Pressey, 2000; Pressey *et al.*, 1993; Rodrigues y Gastón, 2002; Rodrigues *et al.*, 2004). Los patrones de distribución de especies son una base sólida para la determinación de áreas prioritarias para la conservación, ya que la distribución de la biodiversidad no es homogénea, por lo que hay regiones que sobresalen por su mayor diversidad, endemismo o riesgo, razones por lo que se consideran de alta prioridad (Brown y Lomolino, 1998; Ceballos, 2007; Rosenzweig, 1995).

Dado que la mayoría de las especies tienen rangos de distribución relativamente restringidos, lo que las hace vulnerables a la extinción, se le ha dado un alto valor relativo a la ocurrencia de esas especies en la determinación de las áreas prioritarias para la conservación (Ceballos y Ehrlich, 2006; Gaston y Blackburn, 1996; Lawton, 1993; Orme *et al.*, 2005; Terborgh y Winter, 1980). Lo anterior también aplica a regiones que si bien no presentan valores altos de riqueza o endemismo, por ejemplo, si registra una elevada tasa de recambio de especies (i. e. alta diversidad beta), lo que implica que en conjunto contribuyen de forma considerable a la riqueza nacional (García *et al.*, 2007; Rodríguez *et al.*, 2003; Sarukhán *et al.*, 1996).

La selva baja caducifolia o selva seca es uno de los ecosistemas más diversos de México. Sin embargo, enfrenta una de las tasas de deforestación más elevadas por lo que su biodiversidad se encuentra en riesgo de extinción (Maass *et al.*, este volumen; Trejo, este volumen). La selva seca es considerada uno de los ecosistemas tropicales más amenazados del mundo y especialmente del Neotrópico debido a su deforestación, fragmentación y transformación (Ceballos y García, 1995; Janzen, 1988; Miles *et al.*, 2006). En la actualidad las áreas continuas de mayor extensión se ubican en la porción noreste de Brasil, sureste de Bolivia, Paraguay, norte de Argentina, México, Venezuela, Colombia, la región central Indochina y algunas regiones de África; todas enfrentan graves problemas de conservación (Miles *et al.*, 2006). En el caso particular de México, las áreas con mayores extensiones de estas selvas se localizan a lo largo de las tierras bajas del Pacífico y en la Península de Yucatán (Ceballos, 1995; García, 2006; Miles *et al.*, 2006; Trejo, este volumen).

La superficie que originalmente cubrían las selvas secas en México se ha reducido en cerca del 70%, y su tasa de deforestación anual es del 2%, una de las más altas entre los ecosistemas del país (García, 2006; Trejo-Vázquez y Dirzo, 2000). En las tierras bajas del Pacífico las selvas en buen estado de conservación sólo cubren un cuarto de la superficie de su distribución original, lo que indica una alarmante desaparición y transformación de ese ecosistemas (García, 2006; Maass *et al.*, este volumen; Trejo y Dirzo, 2000). Su desaparición tiene implicaciones negativas severas para el mantenimiento de la diversidad biológica de México, ya

que esas selvas albergan alrededor de un tercio de la riqueza y endemismos de vertebrados terrestres y plantas vasculares de la nación (Ceballos y García, 1995; García, 2006; Flores Villela, 1993a; Ramamoorthy *et al.*, 1993). Mantienen, por ejemplo, el 30% de la riqueza de especies de reptiles y anfibios (50% de las endémicas), 33% de las aves (38% de las endémicas) y 34% de los mamíferos (30% de las endémicas) de México (García, 2006; Ceballos y García, 1995).

A pesar de que se ha realizado un esfuerzo considerable por establecer una amplia red de áreas naturales protegidas (Arriaga *et al.*, 2000), no existe una buena concordancia entre las reservas y las áreas que concentran la mayor riqueza, endemismo y especies en riesgo de extinción (Ceballos, 2007; García, 2006). Por lo tanto, es necesario establecer nuevas áreas naturales para complementar la representatividad de especies en la red de reservas ya existente (Ceballos *et al.*, 2005; Rodrigues *et al.*, 2004). En este capítulo se hace una síntesis de la diversidad, estado de conservación y patrones de distribución de los vertebrados terrestres de la selva baja de Pacífico para determinar las áreas prioritarias para su conservación a largo plazo. Específicamente se enfoca en los siguientes aspectos: 1) determinación de la diversidad de especies, patrones de distribución, endemismo y riesgo de los vertebrados terrestres; 2) identificación de los patrones de distribución latitudinal de la diversidad alfa, beta y gama; y 3) evaluación de la representatividad de especies en las áreas naturales protegidas e identificación de regiones y áreas prioritarias adicionales para la conservación. Este capítulo es complementario de los capítulos sobre vertebrados y flora de este libro. El capítulo de Ceballos, Cantú y Bezaury (este volumen) identifica la representatividad de características ambientales como ecorregiones y pisos altitudinales en las áreas naturales protegidas de la vertiente del Pacífico. El de Ceballos, Martínez, García, Espinoza y Bezaury (este volumen) presenta una síntesis de 36 áreas ya identificadas como prioritarias para la conservación, que incluyen a reservas ya decretadas y otras que necesitan algún tipo de protección legal.

## Las selvas secas del Pacífico

Las tierras bajas del Pacífico mexicano y valles adyacentes incluyen siete de las ecorregiones de selva baja de la Fundación Mundial para la Vida Silvestre (WWF

por sus siglas en Inglés; Dinerstein *et al.*, 1995; Olson *et al.*, 2000). Las ecorregiones son definidas como grandes extensiones de hábitats terrestres o acuáticos que albergan comunidades naturales geográficamente distinguibles que comparten la mayoría de sus especies y dinámica ecológica, tienen condiciones ambientales similares, e interactúan ecológicamente de manera significativa para su persistencia a largo plazo (Dinerstein *et al.*, 1995; Olson *et al.*, 2001). Las ecorregiones incluidas en el área de estudio tienen en total una superficie aproximada de 250 000 km<sup>2</sup> y son las siguientes: Transición Sonora-Sinaloa, Sinaloa, Jalisco, Balsas, Pacífico sur, Centroamericana y Depresión Central de Chiapas.

La información sobre riqueza y estado de conservación de las especies se obtuvo con base en la literatura (Ceballos *et al.*, 2002b; García, 2006; Howell y Webb, 2003). El estado de conservación de las especies se basó en la lista de especies en peligro de extinción (NOM-059-2001, Semarnat, 2002). La determinación de los patrones de distribución y áreas de mayor riqueza, endemismo y riesgo se hizo en celdas de 0.25° x 0.25° cubriendo toda el área de estudio. El análisis latitudinal de los patrones de distribución de las diferentes escalas de diversidad se basa en la forma y extensión del área de estudio (~15.025° a 30.075° latitud N). Se ordenaron los cuadrantes de la gradilla en 58 bandas latitudinales de 0.25 grados: cada banda latitudinal fue utilizada como unidad durante la determinación de los patrones alfa, beta y gama de los vertebrados terrestres de la región de estudio. La diversidad alfa de cada banda latitudinal se determinó como el valor promedio de la riqueza de cada cuadrante dentro de la banda, mientras que la diversidad gama se midió como la riqueza total de especies dentro de esa banda latitudinal. La diversidad beta de cada banda latitudinal se calculó como el coeficiente entre la diversidad gama y alfa (Rodríguez *et al.*, 2003). Posteriormente se determinó la relación entre alfa, beta y gama con la latitud mediante correlaciones de Spearman y regresiones lineares. Finalmente, se realizó un análisis de complementariedad de las áreas naturales protegidas con la distribución de la riqueza, endemismo y riesgo en de mamíferos y aves.

## Diversidad y patrones de distribución de especies

Las selvas secas del Pacífico mantienen 1 178 especies de vertebrados, que representan a cuatro clases, 36 órdenes y 130 familias. Alrededor del 25% de esas especies son endémicas de México, el 30% se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo y el 20% tiene una distribución restringida geográficamente a la región (Cuadro 1). En términos de riqueza de especies, las aves son el grupo más numeroso (689 especies), seguido de los reptiles (238), mamíferos (189) y anfibios (63). En relación a las especies endémicas, los anfibios presentan el mayor número de especies (54%), seguidos de reptiles (52%), mamíferos (22%) y aves (9%). Finalmente, el porcentaje de especies en peligro de extinción es mayor en reptiles (52%), anfibios (32%), mamíferos (29%) y aves (22%; Cuadro 1).

Los patrones de distribución de los diferentes grupos de vertebrados mostraron diferencias en la ubicación de las áreas con mayor número de especies. Las áreas con mayor riqueza de mamíferos se ubican en las regiones denominadas Depresión Central de Chiapas, Altos de Chiapas, Sierras del sur de Chiapas,

**Cuadro 1. Diversidad y estado de conservación de los vertebrados de la selva seca del Pacífico de México**

Clase	Orden	Familias	Total	Especies endémicas	% de especies endémicas	Especies en riesgo	% de especies en riesgo	Especies restringidas	% de especies restringidas
Amphibia	Anura	7	61	33	54	18	30	17	28
	Caudata	1	1	1	100	1	100	0	0
	Gymnophiona	1	1	0	0	1	100	0	0
	<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>63</b>	<b>34</b>	<b>54</b>	<b>20</b>	<b>32</b>	<b>17</b>	<b>27</b>
Reptilia	Amphisbaenia	1	2	2	100	2	100	2	100
	Sauria	13	95	56	59	49	52	34	36
	Serpentes	7	124	57	46	57	46	27	22
	Testudines	5	15	9	60	13	87	5	33
	Crocodylia	1	2	0	0	2	100	0	0
	<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>238</b>	<b>124</b>	<b>52</b>	<b>123</b>	<b>52</b>	<b>68</b>	<b>29</b>

Cuadro 1 (continúa). Diversidad y estado de conservación de los vertebrados de la selva seca del Pacífico de México

Clase	Orden	Familias	Total	Especies endémicas	% de especies endémicas	Especies en riesgo	% de especies riesgo	Especies restringidas	% de especies restringidas
Aves	Anseriformes	1	21	0	0	6	29	0	0
	Apodiformes	2	53	12	23	12	23	0	0
	Caprimulgiformes	2	10	1	10	1	10	0	0
	Charadriiformes	7	53	0	0	2	4	0	0
	Ciconiiformes	4	25	0	0	9	36	0	0
	Columbiformes	1	14	0	0	3	21	0	0
	Coraciiformes	2	9	1	11	2	22	0	0
	Cuculiformes	1	10	0	0	1	10	0	0
	Estrigiformes	2	27	2	7	13	48	0	0
	Falconiformes	2	44	0	0	31	70	0	0
	Galliformes	2	18	3	17	8	44	0	0
	Gruiformes	4	14	0	0	5	36	0	0
	Passeriformes	26	340	35	10	43	13	0	0
	Pelecaniformes	3	4	0	0	0	0	0	0
	Piciformes	3	20	2	10	4	20	0	0
	Podicipediformes	1	4	0	0	0	0	0	0
	Psittaciformes	1	13	2	15	6	46	0	0
	Tinamiformes	1	4	0	0	1	25	0	0
	Trogoniformes	1	6	2	33	3	50	0	0
	<b>Total</b>		<b>66</b>	<b>689</b>	<b>60</b>	<b>9</b>	<b>150</b>	<b>22</b>	<b>0</b>
Mammalia	Artiodactyla	2	2	0	0	0	0	0	0
	Carnivora	5	22	1	5	12	55	1	5
	Chiroptera	8	83	11	13	11	13	8	10
	Didelphimorphia	1	4	1	25	0	0	0	0
	Insectivora	2	4	2	50	4	100	2	50
	Lagomorpha	1	6	2	33	2	33	1	17
	Primates	1	1	0	0	1	100	0	0
	Rodentia	7	63	24	38	14	22	20	32
	Xenarthra	2	3	0	0	2	67	0	0
<b>Total</b>		<b>29</b>	<b>188</b>	<b>41</b>	<b>22</b>	<b>46</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>17</b>
<b>Vertebrados</b>		<b>130</b>	<b>1178</b>	<b>259</b>	<b>22</b>	<b>339</b>	<b>29</b>	<b>117</b>	<b>10</b>

Llanuras del Istmo, Sierras Orientales, Costa Sur, Sierras y Valles de Oaxaca, Cordillera Costera del Sur, Volcanes de Colima, Sierras de las costas de Jalisco y Colima (Figura 1A). En el caso de las aves, las áreas de mayor riqueza de especies se localizan en las Mesetas y Cañadas del Sur, Sierras de las costas de Jalisco y Colima, Sierras de Jalisco, Volcanes de Colima, Costas del Sur y Cordillera Costera del Sur (ambas en Michoacán), y en la Depresión del Tepaltepec (Figura 1B). Las regiones de mayor riqueza de especies de reptiles y anfibios se encuentran prácticamente en las mismas regiones que incluyen a Sierras de las costas de Jalisco y Colima, Volcanes de Colima, Cordillera de la Costa Sur y Costa Sur (ambas en Michoacán), Sierras y Valles Guerrerenses, Sierras Orientales (Oaxaca), Llanuras del Istmo, Sierras del sur de Chiapas y Altos de Chiapas, y porción sur de la Depresión Central de Chiapas (Figuras 1C, 1D). Por último en el caso de los vertebrados en su conjunto las áreas de mayor riqueza de especies se encuentran en las Sierras de las costas de Jalisco y Colima, Volcanes de Colima, Cordillera Costera Sur (en Jalisco y Michoacán), Costas del Sur (en Michoacán) y Sierras del Sur de Chiapas (Figura 1E).

## Endemismo

Las regiones con el mayor número de especies de mamíferos endémicos se localizan en las Sierras de las costas de Jalisco y Colima, Volcanes de Colima, y la Cordillera costera Sur, en Jalisco y sureste de Michoacán (Figura 2A). El endemismo en aves se concentra en las mismas regiones que los mamíferos, pero incluye además otras regiones como Mesetas y Cañadas del Sur, Sierras de Jalisco, Chapala y Escarpa Limítrofe del Sur (Figura 2B). En el caso de los reptiles, el mayor endemismo se encuentra en las Sierras de las costas de Jalisco y Colima, Volcanes de Colima, Cordillera Costera Sur (en Jalisco y Michoacán), Sierras y Valles Guerrerenses, Costas del Sur (Oaxaca) y Sierras Orientales (Figura 2C), mientras que en el caso de los anfibios las regiones naturales son: Sierras de las costas de Jalisco y Colima, Volcanes de Colima, Cordillera Costera Sur y Costa Sur (en Jalisco y Michoacán), Sierras y Valles Guerrerenses, Altos de Chiapas y Sierras del sur de Chiapas (Figura 2D). De esta manera, las regiones naturales con mayor endemismo de vertebrados son las Sierras de las Costas de Jalisco y

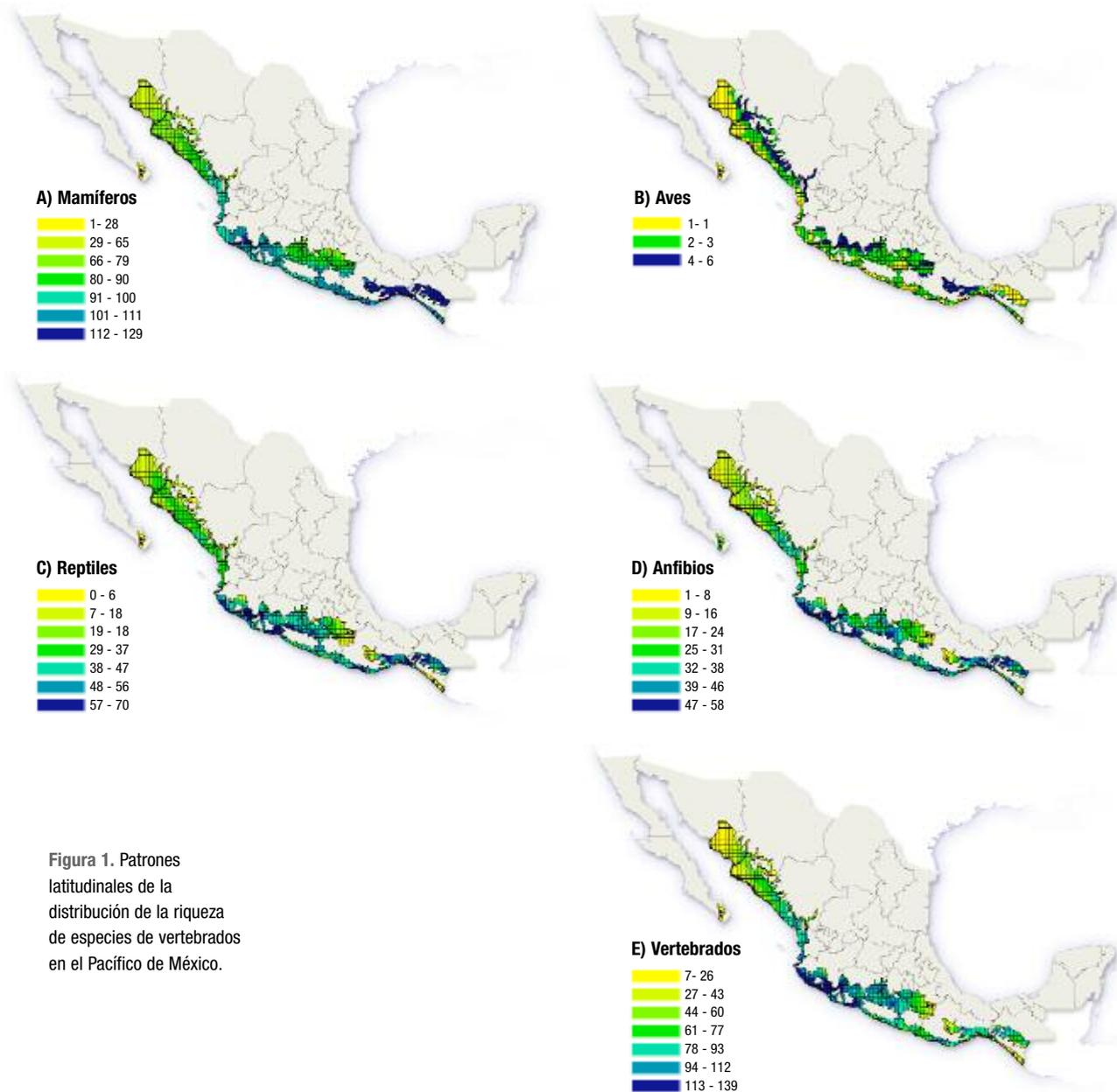


Figura 1. Patrones latitudinales de la distribución de la riqueza de especies de vertebrados en el Pacífico de México.

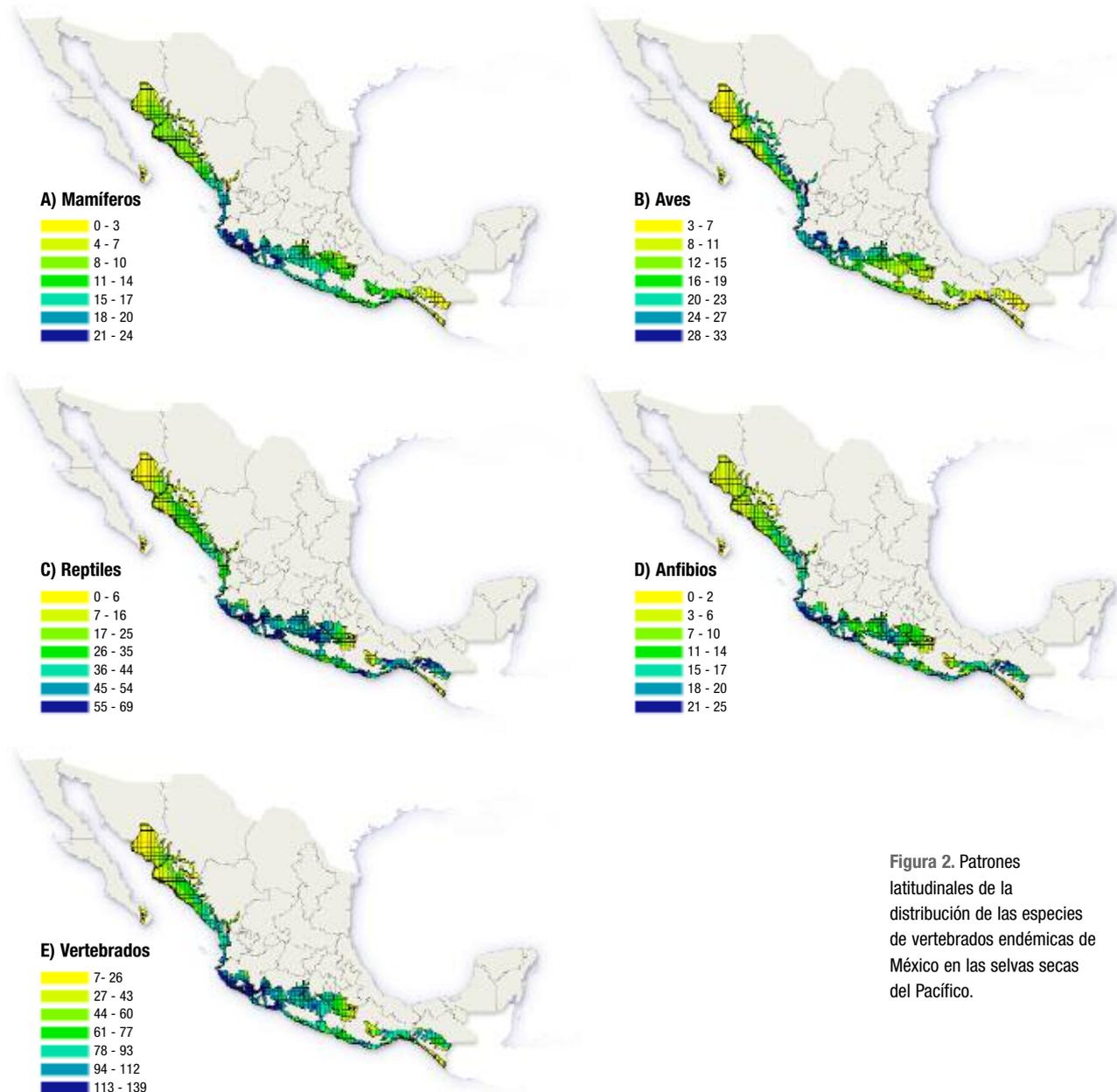


Figura 2. Patrones latitudinales de la distribución de las especies de vertebrados endémicas de México en las selvas secas del Pacífico.

Colima, Volcanes de Colima, Cordillera Costera del Sur y Costas del Sur (ambas en Jalisco y Michoacán, Figura 2E)

## Riesgo

Las áreas con mayor número de especies de mamíferos en riesgo se localizan en las regiones naturales de Oaxaca y Chiapas, específicamente en Sierras Orientales, Costa Sur (extremo sur de Oaxaca), Llanuras del Istmo, Sierras del Sur de Chiapas, Altos de Chiapas y Depresión Central de Chiapas (Figura 3A). En el caso de las aves, existen muchas áreas con números relativamente altos de especies en riesgo localizadas en la Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses, Gran Meseta y Cañones Duranguenses, Pie de la Sierra, Mesetas y Cañadas del Sur, Sierra de Jalisco, Sierras de las costa de Jalisco y Colima (en Colima), Volcanes de Colima, Cordilleras del Sur, Depresión del Tepalcatepec, Depresión del Balsas, Lagos y Volcanes de Anáhuac (en Puebla y Morelos), Sur de Puebla, Sierras Centrales de Oaxaca, Cordillera del Sur y Mixteca Alta (ambas en el noroeste de Oaxaca), Sierras y Valles de Oaxaca, Sierras Orientales, Sierras del Sur de Chiapas, Llanuras del Istmo, y Llanuras Costeras de Chiapas y Guatemala (Figura 3B).

Las regiones naturales donde se ubican las áreas con el mayor número de especies de reptiles en riesgo son Sierras de las costas de Jalisco y Colima, Volcanes de Colima, Cordillera Costera del Sur, Costera del Sur (en Oaxaca), Sierras Orientales, Llanuras del Istmo, Sierras del Sur de Chiapas y Altos de Chiapas (Figura 3C). En el caso de los anfibios, las áreas de mayor número de especies en riesgo se encuentran en algunos puntos de las regiones naturales como son Pie de la Sierra, Llanura Costera de Mazatlán, en gran parte de la región Sierras Costeras de Jalisco y Colima, Volcanes de Colima, Cordillera Costera del Sur, Costas del Sur, Sierras y Valles Guerrerenses, Sierras Orientales, Llanuras del Istmo, Sierras del Sur de Chiapas, Altos de Chiapas y Depresión Central de Chiapas (Figura 3D). Por último, las áreas con mayor número de especies vertebrados en riesgo se ubican en las regiones naturales Sierras de las costas de Jalisco y Colima, Volcanes de Colima, Cordillera Costera del Sur (en Michoacán), Costas del Sur (en Michoacán y Oaxaca), Sierras Orientales, Llanuras del Istmo, Sierras del Sur de Chiapas y Altos de Chiapas (Figura 3E).

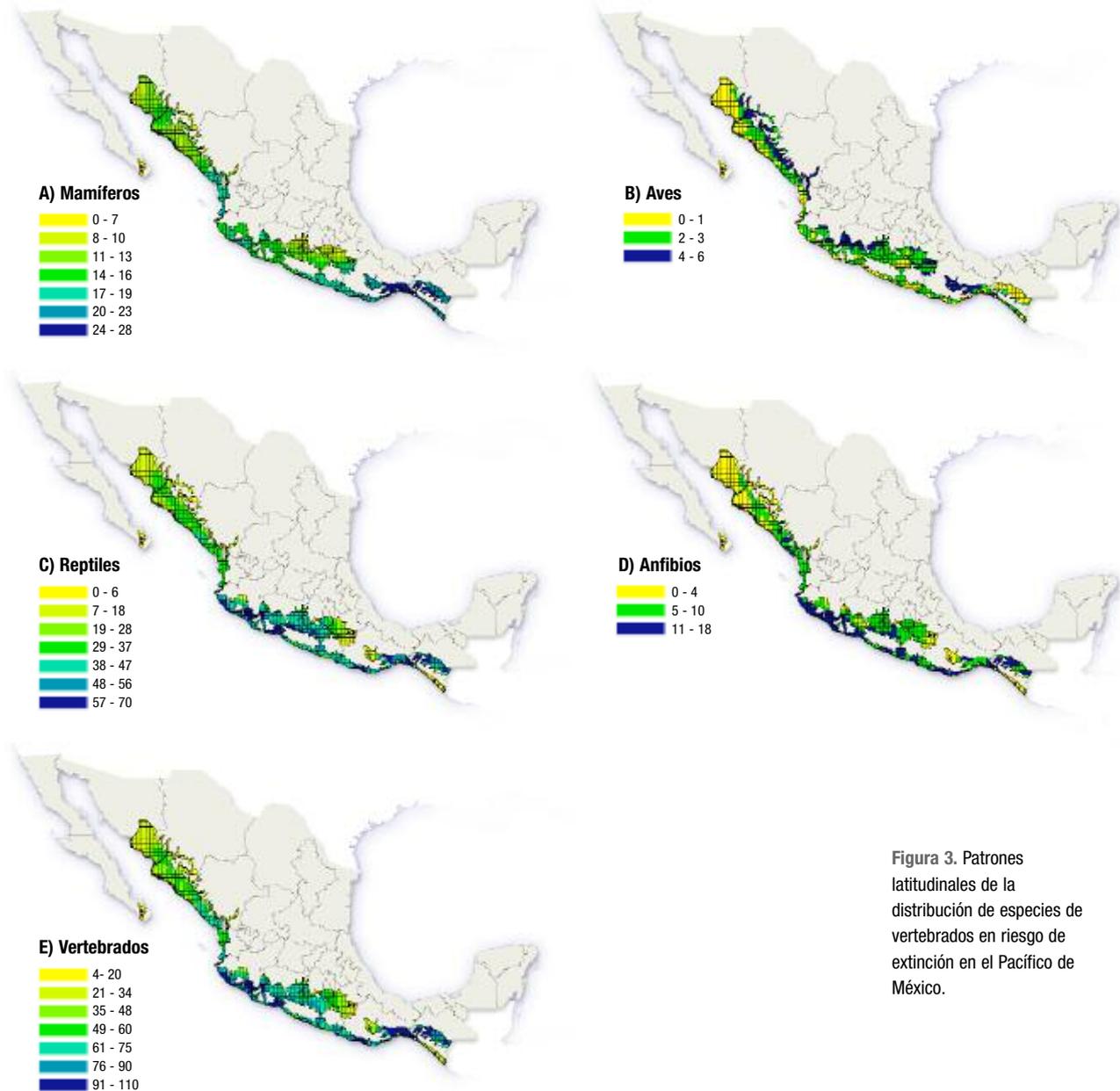


Figura 3. Patrones latitudinales de la distribución de especies de vertebrados en riesgo de extinción en el Pacífico de México.

## Patrones latitudinales de la diversidad alfa, beta y gama

Los patrones latitudinales de la diversidad alfa, beta y gama de cada grupo taxonómico y de los vertebrados en general presentaron tendencias diferentes. En los mamíferos la diversidad alfa y gama se redujeron latitudinalmente (de los 15° a los 27°) casi en 50% a lo largo del área de estudio alcanzando valores máximos entre los 17° y 20° latitud N (Costas de Michoacán, Colima y Jalisco). La diversidad beta en cambio no mostró cambios latitudinales alcanzando los valores más altos alrededor de los 19° (costa de Jalisco) y de los 23.5° (Trópico de Cáncer), registrando los valores más bajos de diversidad beta entre los 20° y 23° (Costa de Nayarit, Figura 4A).

En el caso de las aves, no existe una tendencia clara de los valores de la diversidad alfa, gama y beta con respecto a la latitud ya que éstas muestran variaciones a lo largo del área de estudio (Figura 4B). Por ejemplo, la diversidad alfa registra los valores más altos en las costas de Colima a Sinaloa, entre 18.5° y 24.5°. La diversidad gama muestra por el contrario valores relativamente altos desde el extremo sur del área de estudio hasta el Trópico de Cáncer, mientras que la diversidad beta muestra una tendencia relativamente inversa a la alfa, es decir beta es menor en las regiones donde los valores de alfa son mayores y viceversa (Figura 4B).

En los reptiles existe una tendencia latitudinal de la diversidad alfa y gama, con dos zonas bien definidas, una desde el extremo sur del área de estudio y hasta la porción norte de la costa de Jalisco, donde los valores de alfa y gama son mayores que en otras latitudes pero muestran gran variación y otra desde la costa sur de Sinaloa donde los valores se incrementan relativamente para posteriormente, a latitudes mayores al Trópico de Cáncer, reducirse considerablemente (Figura 4C). La diversidad beta de reptiles no sigue una tendencia latitudinal registrando valores altos pero con una variación constante a lo largo del área de estudio con excepción de la costa de Nayarit donde los valores de la diversidad beta son los más bajos y constantes (Figura 4C).

El patrón latitudinal de la diversidad alfa, beta y gama en anfibios es similar al registrado por los reptiles pero con menor variación y con una tendencia latitudinal más marcada en el caso de la diversidad alfa y gama cuyos valores decaen rápidamente a altitudes mayores al Trópico de Cáncer (Figura 4D). La diversidad

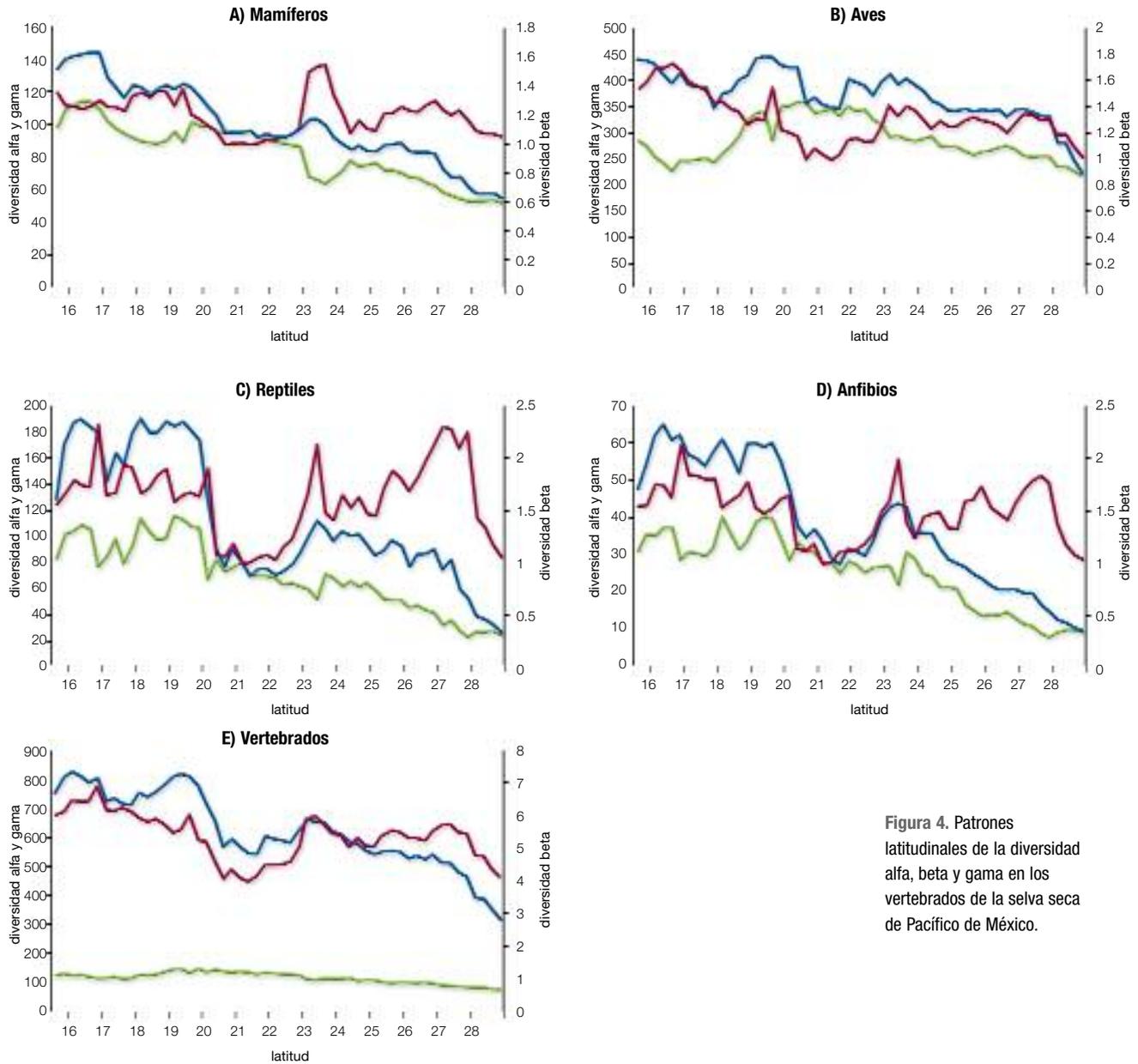


Figura 4. Patrones latitudinales de la diversidad alfa, beta y gama en los vertebrados de la selva seca de Pacífico de México.

beta de anfibios no sigue una tendencia latitudinal y registra valores altos en varias zonas del área de estudio como en las costas sur de Guerrero, Sinaloa y Sonora (Figura 4D).

En el caso de los vertebrados en su conjunto, la diversidad alfa registra los valores más altos en la costa de Colima desde donde comienza a reducirse latitudinalmente de manera constante hasta el extremo norte del área de estudio; en aquellas áreas al sur de la costa de Colima, los valores de alfa son relativamente bajos y similares a los registrados en la costa sur de Sinaloa (Figura 4E). La diversidad gama es mayor en las costas de Chiapas, Oaxaca y Jalisco, reduciéndose en la costa de Nayarit para decaer aún más latitudinalmente a mayores latitudes. Por último, la diversidad beta en vertebrados muestra una ligera tendencia a disminuir con la latitud pero con mucha variación registrando los valores más altos en la costa de Guerrero, la de Jalisco, en el Trópico de Cáncer y costa sur de Sonora (Figura 4E).

### **Correlaciones entre latitud y diversidad alfa, beta y gama**

Las correlaciones de la latitud con la diversidad alfa, beta y gama, así como las correlaciones entre los valores de estos tres tipos de diversidad, por grupo taxonómico y los vertebrados en su conjunto fueron estadísticamente significativas en su gran mayoría, pero los valores del coeficiente de correlación no fueron altos ( $> \pm 0.70$ ) en todos los casos (anexo I). En el caso de las tendencias latitudinales, se registraron correlaciones inversas y altas de la diversidad alfa y gama de todos los grupos analizados con la única excepción de la diversidad alfa de aves cuyo coeficiente de correlación con la latitud fue muy bajo. La diversidad beta, si bien en todos los casos tiene una relación inversa con la latitud, en ninguno de ellos registra coeficientes de correlación altos (anexo I). Para resumir de una manera más gráfica y clara las múltiples correlaciones obtenidas (anexo I) entre las diversidades alfa, beta y gama entre todos los grupos analizados se elaboró un dendrograma de estas variables en base a sus coeficientes de correlación. De esta manera, se observa que los valores de beta en todos los grupos se correlacionan más entre ellos mismos que con los de alfa y gama, mientras que con excepción de los valores de alfa en aves, alfa y gama en todos los grupos están ampliamente correlacionados (Figura 5).

## Representatividad de los vertebrados en áreas naturales protegidas

En la vertiente del Pacífico de México existen 12 áreas naturales protegidas entre las que destacan el Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, la Reserva de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo, y el Parque Nacional Huatulco entre otras. Los vertebrados se encuentran representados en diferentes porcentajes en las reservas. Las aves y mamíferos se encuentran representados en mejor porcentaje (96 y 82% respectivamente) que los reptiles y anfibios (62 y 60% respectivamente). Es claro que se requiere una serie de reservas adicionales como Cabo Corrientes en Jalisco y la Depresión Central en Chiapas, para tener representadas a todas las especies, por un lado, y tener más de una población de cada especie representada en las áreas naturales protegidas. Un número importante de las áreas y regiones que mantienen a esas especies han sido ya identificadas en el capítulo 20. Sin embargo, se requiere de información adicional más detallada sobre la distribución de las especies para poder determinar con precisión que áreas son las que se requieren para complementar el sistema de áreas naturales protegidas existente.

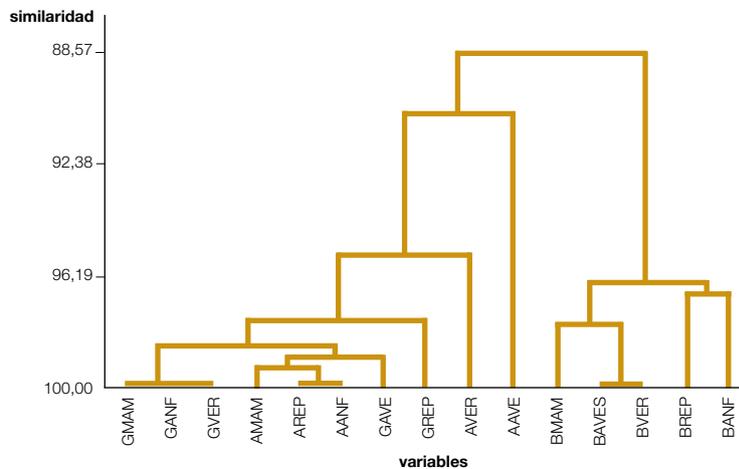


Figura 5. Correlaciones de la diversidad alfa (A), beta (B) y gama (G) en mamíferos (MAM), aves (AVES), reptiles (REP), anfibios (ANF) y vertebrados (VER).

La conservación de los vertebrados de las selvas secas implica la implementación de diferentes estrategias de conservación que estén enfocadas también en la protección de la alta diversidad beta presente y que complementen la protección que las áreas naturales protegidas otorgan por sí mismas, ya que ninguna por separado es suficiente para asegurar la conservación de este ecosistema y su biodiversidad.



